GRENZFRAGEN DES NERVEN- UND SEELENLEBENS.
EINZEL-DARSTELLUNGEN
FÜR
GEBILDETE ALLER STÄNDE.
IM VEREINE MIT HERVORRAGENDEN FACHMÄNNERN DES IN- UND AUSLANDES
HERAUSGEGEBEN VON
Dr. L. LOEWENFELD IN MÜNCHEN UND Dr. H. KURELLA IN BRESLAU.
X.

MUSKELFUNCTION UND BEWUSSTSEIN.

EINE STUDIE
ZUM
MECHANISMUS DER WAHRNEHMUNGEN.

VON

DR. E. STORCH
IN BRESLAU.

Mit 7 Figuren im Text.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1901.

GRENZFRAGEN

DES

NERVEN- UND SEELENLEBENS.

EINZEL-DARSTELLUNGEN

FÜR

GEBILDETE ALLER STÄNDE.

IM VEREINE MIT HERVORRAGENDEN FACHMÄNNERN

DES IN- UND AUSLANDES

HERAUSGEGEBEN VON

Dr. med. L. LOEWENFELD UND **Dr. med. H. KURELLA**

IN MÜNCHEN. IN BRESLAU.

ZEHNTES HEFT:

MUSKELFUNCTION UND BEWUSSTSEIN.

EINE STUDIE

ZUM

MECHANISMUS DER WAHRNEHMUNGEN.

VON

DR. E. STORCH

IN BRESLAU.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1901.

IUSKELFUNCTION UND BEWUSSTSEIN.

EINE STUDIE

ZUM

MECHANISMUS DER WAHRNEHMUNGEN.

VON

DR. E. STORCH

IN BRESLAU.

Mit 7 Figuren im Text.

WIESBADEN.

VERLAG VON J. F. BERGMANN.

1901.

Druck von Carl Ritter in Wiesbaden.

Jeder Wahrnehmung eines Gegenstandes entspricht ein ganz spezifischer körperlicher Vorgang, den ich in 2 Sondervorgänge, wenigstens im Princip, zerlegen kann.

Der eine dieser beiden besteht in der Veränderung unserer periferen Sinnesorgane, der Haut, des Auges, des Ohres u. s. w., der andere in einer chemischen oder physikalischen intracorticalen Bewegung.

Sowohl die Erscheinungen der periferen Reizung, wie das der Erforschung unzugängliche materielle Phänomen der Hirnrinde müssen in irgend einer Weise alles enthalten, was ich von dem Objecte weiss; jede Einzelheit dessen, was sich bei der Objectwahrnehmung in meinem Bewusstsein abspielt, muss irgendwie sich in den die Wahrnehmung begleitenden materiellen Erscheinungen des Organismus wiederspiegeln.

Bisher hat der Psychologe sich mit einem wahren Heisshunger auf die anatomischen und pathologischen Erfahrungen der Gehirnforschung gestürzt, um aus ihnen psychologische Weisheit zu schöpfen.

Können wir denn aber irgend einen krankhaften psychischen Vorgang begreifen, wenn wir nicht wissen, welches normale Moment durch die Krankheit verändert ist?

Ich will nicht leugnen, dass die Psychologie aus der Pathologie neue Gedanken ziehen kann, die ihrer Forschung neue Wege weisen. Aber auf pathologischen Erfahrungen aufgebaut werden kann sie nicht.

Die Grundlage der pathologischen Gehirnforschung ist umgekehrt die physiologische Psychologie.

Statt von den verschiedenenen Sinnesorganen sprechen wir einfach von der sensiblen Körperoberfläche. Ein Reiz, der diese Sinnesfläche trifft, hat eine äussere Ursache A. Die Veränderung, welche durch A in der Sinnesfläche entsteht, nenne ich A_s, und A_s wieder erzeugt im Bewusstseinsorgan eine Veränderung, die ich A_c nenne. A_c ist dann ein Symbol für A, etwa wie die Zersetzung der Silbersalze auf einer Licht empfindlichen Platte ein Symbol für gewisse Licht aussendende Gegenstände ist, oder wie ein deutsches 𝔞 ein Symbol für ein lateinisches a ist. Jedes Symbol sagt genau das nämliche, aber in anderer

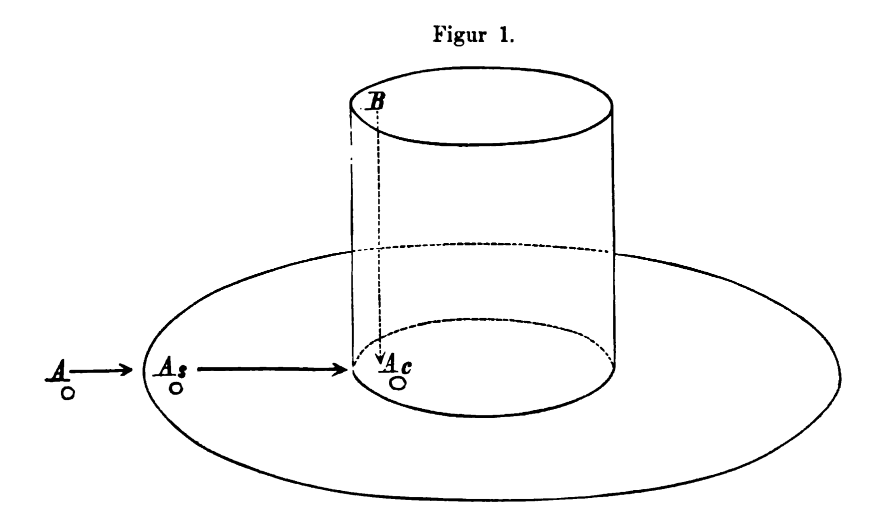
Weise, und man könnte A_c in übertragenem Sinne sehr wohl als Photographie von A betrachten.

Gleichzeitig mit A_c geht nun in dem betreffenden Individuum eine Bewusstseinsveränderung vor, welche als Wahrnehmung von A bezeichnet wird. Diese Bewusstseinsveränderung nenne ich B.

Auch dieses B ist ein Symbol von A_c, A_s und folglich auch von A, aber doch eines, das eine ganz besondere Stellung einnimmt.

Wenn ich mit einer genügenden Technik ausgerüstet das Individuum beobachte, so kann ich A, A_s, A_c alle objectiv wahrnehmen als stoffliche Wirkungen gewisser Energiemengen, als Umsetzungen von Energie; B dagegen kann ich nicht wahrnehmen, es existiert nur in dem beobachteten Individuum, es ist, wie wir sagen, subjectiv, das psychische Correlat von A_c, oder die Vorstellung von A.

Figur 1.



Der grosse Kreis sei die Körperoberfläche, die sensorische Peripherie; der kleine concentrische, das sensorische Centrum in der Hirnrinde, die ihm parallele darüber schwebende Kreisfläche symbolisiere das Bewusstsein. Die in der Grundebene liegenden, durch Pfeile verbundenen A stehen im Verhältniss von Ursache und Wirkung.

Alles also was ich von A aussagen kann, ist auch in B enthalten, und was A etwa ausser B noch enthält, ist Sache einer müssigen Speculation.

Nun kann ich an B eine ganze Reihe von Besonderheiten erkennen, und da B ein Symbol von A_c ist, so müssen diese Besonderheiten auch im Bewusstseinsorgan und in der Sinnesfläche eine ;Vertretung haben.

B also ist die Vorstellung eines Objectes A, die ich in dem Momente der Wahrnehmung habe. Giebt es etwas, was allen Wahrnehmungen gemeinsam ist?

Jede Wahrnehmung bedeutet eine Bewusstseinsveränderung. Es ist klar, dass es ohne Bewusstseinsänderung keine Wahrnehmung giebt. Das Bewusstsein aber ändert sich stetig, ich bin mir der Gegenwart nur im Gegensatz zur Vergangenheit bewusst; ohne dieses Mit-Anklingen des Gedächtnisses, d. h. ohne die fortwährende Umwandlung des gegenwärtigen Bewusstseinsinhaltes zu einem Erinnerungsbild giebt es kein Bewusstsein. Ein ruhendes Bewusstsein ist eine Contradictio in adjecto.

Nehmen wir an zur Zeit T_1 erklinge eine Stimmgabel, und ihr Ton halte ohne die geringste Intensitätschwankung an. Ich nehme den Ton wahr und setze diese Wahrnehmung im Zeitpunkte T_1 gleich W. Sei mein Bewusstseinsinhalt kurz vor T_1 durch S symbolisiert, dann ist S in T_1 Erinnerungsbild geworden und werde mit s bezeichnet. Mein Bewusstseinsinhalt ist also in T_1

$$B_1 = W + s.$$

T_2 folge unmittelbar auf T_1. B_1 ist nun Erinnerungsbild geworden und werde symbolisiert durch

$$b_1 \text{ oder } (B_1) \text{ oder } (W + s)$$

Dann ist $B_2 = W + b_1 = W + (W + s)$, da ich ja neben dem Erinnerungsbilde dieselbe Tonwahrnehmung W habe wie in T_1

in T_3 ist $B_3 = W + b_2 \quad = W + (W + [W + s])$

$\vdots \qquad \vdots$

in T_n $\quad B_n = W + b_{n-1} = W + \Big(W + \Big(W \ldots + (W + s)\Big) \ \ldots$

Mein Bewusstseinsinhalt besteht also in jedem Augenblicke eines solchen Versuches aus 2 Componenten, einer unveränderlichen, welcher die stets gleich bleibende Wahrnehmung des Tones entspricht, und einer veränderlichen.

Was sich aber in der Zeit T_1 bis T_n in meinem Bewusstsein ändert, ist nichts als die Zeit. In jedem Augenblicke der Beobachtung bin ich mir bewusst, dass der Ton schon eine gewisse Weile klingt, und dieses Bewusstsein, das der Zeit, ist in jedem Momente ein anderes.

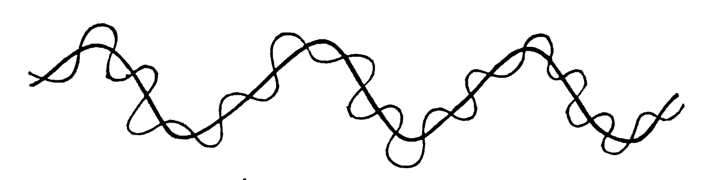
Die veränderliche Componente ist aber nichts anderes als die Summe der Gedächtnissbilder; und was ich subjectiv, als Bestandtheil meiner Persönlichkeit, Gedächtniss nenne, ist objectiv, unabhängig von mir gedacht, — die Zeit. —

Sie ist die objectivierte, von allen Reizen unabhängige Urthätigkeit der Seele und besitzt in Folge davon kein Gegenstück in der Welt der Objecte. Sie ist, um mich so auszudrücken, das Medium, in welches die subjectiven Symbole B_1 für die Dinge A geschrieben werden; sie ist der farblose Grundton, der durch die Obertöne belebt wird.

Natürlich hat diese Urthätigkeit ihr objectives Correlat in einer Bewegungsform der Grosshirnrinde, über deren Natur, ob chemisch oder physikalisch, heute Vermuthungen aufzustellen, müssig erscheint. Das

aber können wir sagen, dass diese dem Zeitbewusstsein entsprechende Bewegungsform nicht erst durch äussere Reize entsteht, sondern von Anfang an vorhanden ist, und dass die Rindenvorgänge, welche durch Reize veranlasst werden, diese Grundbewegung nur modifizieren, um ein Bild zu brauchen, Partialwellen auf einer Grundwelle sind.

Figur 2.



Da die Zeitwahrnehmung untrennbar ist von der Wahrnehmung überhaupt, ist es natürlich auch widersinnig, sie in der Hirnrinde zu localisieren. Sie klingt ebenso mit als Grundton bei einer Licht- wie bei einer Geschmacksempfindung, und es würde nichts der Annahme entgegenstehen, dass die Qualitäten sinnlicher Empfindung locale Veränderungen dieser im ganzen Gehirn schwingenden Grundbewegung sind.

Die ganz besondere Stellung, welche hiernach die Zeit in unserem Bewusstsein einnimmt, zeigt sich also darin, dass jede Sinneswahrnehmung zeitlich ist; aber sie ist nicht blos insofern zeitlich, wie etwa ein Ton räumlich ist, weil er im Raume erklingt, oder die Verdunkelung des Sonnenlichtes, weil sie im Raume stattfindet, sondern insofern, als mit jeder Wahrnehmung eine Veränderung der Zeit untrennbar verbunden ist. Das aber kann man in Bezug auf die Räumlichkeit nicht von der Gesammtheit unserer Wahrnehmungen sagen, nämlich nur von den Wahrnehmungen der Körper, oder der materiellen Objecte.

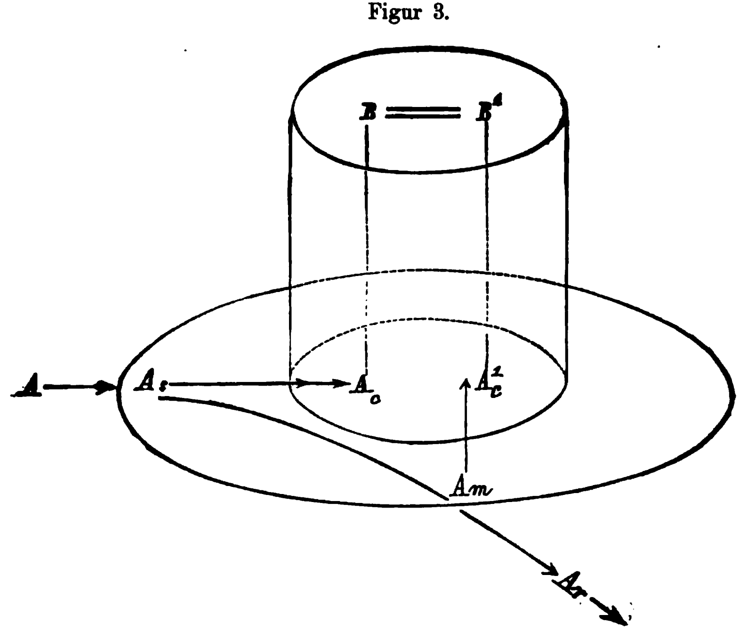
Ferner leuchtet es auch ein, dass der räumliche Character der Wahrnehmungen sehr verschieden ist. Bei einer Ton- oder Geschmacksempfindung nur angedeutet, ist er bei der Apperception körperlicher Dinge die Hauptsache.

So konstant also auch die Raumvorstellung unsere Wahrnehmungen begleitet, so ist sie doch nicht eine unumgängliche Bedingung der Wahrnehmung überhaupt; sie kann nicht wie die Zeitvorstellung das Medium sein, in welchem die Wahrnehmungen erst entstehen; sie erscheint den Qualitäten der Sinnesempfindungen fast gleichberechtigt, und muss also wie diese ihre Entstehungsursache in den Veränderungen, welche die Reize in unseren Sinnesorganen veranlassen, selbst haben.

Greifen wir also auf unsere Symbolisierung zurück, so muss sich in dem Objecte A etwas finden, das der räumlichen Vorstellung dieses A entspricht; wir nennen letztere B^1. Dieses B^1 ist dann das subjective

Symbol eines A_e^1, und A_c^1 muss einem Vorgange an der Körperperipherie entsprechen, den wir von A_s getrennt als A_m bezeichnen wollen. A_c^1 eine Bewegung der Hirnrinde kann als eine Art Photographie von A_m betrachtet werden und umgekehrt.

Figur 3.



Der grosse Kreis bedeutet die sensible und motorische Peripherie (eventuell deren spinale Vertretung), A_e die Veränderung, welche A_s als Bewegungsvorgang in der rein sensiblen Sphäre des Gehirns setzt. A_m ist die von A_s ausgelöste Reflexbewegung, A_e^1 die cerebrale Vertretung von A_m. B und B^1 stellen die psychischen Correlate von A_e und A_e^1 dar. B = B^1 ist die Wahrnehmung von A.

Benützen wir die uns eigene Gabe der Abstraction und denken uns von einem Dinge alles Unwesentliche hinweg, so bleibt übrig eine Form von Masse erfüllt.

Die Masse ist jedenfalls das Wesentliche, das was eine Erscheinung zum Object macht und ihr den Character der Wirklichkeit verleiht. Masse ohne räumliche Ausdehnung giebt es nicht, der Raum ist die Bedingung der Massenwahrnehmung, wie die Zeit die Bedingung der Wahrnehmung überhaupt. Wenn wir also in unserem Bewusstsein eine besondere Veränderung annehmen, die der Raumvorstellung entspricht, so muss in dieser als Bewegung zu denkenden Veränderung ein Moment enthalten sein, das uns als Masse zum Bewusstsein kommt.

Denken wir uns die Raumvorstellung abhängig von der Wellenform, so könnte die Amplitude dieser Welle das Correlat der Massenvorstellung sein.

Die Raumvorstellung kann, wie wir schon sahen, nicht eine Bewegung der ganzen Hirnrinde sein, sondern nur die einer Provinz zum Correlat haben. Hier aber wäre sie der Grundton, die Massenwahrnehmung aber ein Oberton.

Was ist Masse? Abgesehen davon, dass sie räumlich ist, ist sie fest, d. h. sie setzt sich als nicht überwindbarer Widerstand dem Versuche ihre Form zu verändern entgegen. Sie hemmt die Bewegung.

Freilich giebt es auch flüssige und gasförmige Körper. Eis schmilzt, Wasser verdampft. Aber lehrt uns die Chemie: Eis, Wasser und Wasserdampf sind chemisch dasselbe. Wenn ich ein Stück Eis immer weiter zerkleinere, einen Tropfen Wasser immer feiner zerstäube, ein immer kleineres Volum Wasserdampf nehme, so ist in allen 3 Fällen das kleinste Theilchen, sofern es noch Wasser ist, das gleiche. Ist es gasförmig? Nein! Denn aus gasförmigen Theilen kann ich kein Eis bilden. Ist es flüssig? Ebenfalls nein, aus demselben Grunde. Ist es fest? Das ist möglich, denn ich brauche mir die festen Theilchen nur äusserst klein und verschieblich gegen einander zu denken, wie den Bärlappsamen, oder feinen Sand, um eine Flüssigkeit zu erhalten, und eine sehr feine Vertheilung der Theilchen, wie in einer Staubwolke, macht mir auch das Verständniss des Gases möglich.

In der That kommt die Naturwissenschaft, wofern sie überhaupt auf die letzten Bestandtheile der Materie zurückgreift, immer zu der Vorstellung kleinster fester Theilchen, die natürlich räumlich sind.

Welches Organ ist nun allein im Stande, uns die Vorstellung eines die Bewegung hemmenden Körpers zu geben? Die Muskulatur.

Nun messen wir den Raum durch die Masse. Die Masse M nimmt immer den halben Raum ein wie die Masse 2 M, natürlich nur, wenn wir die Masse M und 2 M aus ihren Urtheilchen bestehend denken.

Die Masse messen wir durch eine Bewusstseinsthätigkeit, welche regelmässig die Muskelfunction begleitet. Den Raum messen wir durch die Masse.

Ist also die Masse eine durch unsre Muskeln als Wahrnehmungsorgan vermittelte Vorstellung, so ist es der Raum auch.

Die Beweisführung, dass die Raumvorstellung myogen ist, stützt sich also einmal auf die unzweifelhaft myogene Natur der Massenvorstellung, zweitens auf die direkte Messbarkeit oder Vergleichbarkeit von Raum und Masse. Ich kann eine Strecke immer nur mit einer kleineren Strecke messen, einen Zeitraum nur durch einen andern Zeitraum, d. h. Dinge, die ihrer Natur nach gleich sind, ihrer Ausdehnung nach verschieden.

Sollte jemand dem Tastsinne, der Hautempfindung bei der Wahrnehmung der Masse eine wesentliche Rolle zuschreiben, so würde er im Irrthum sein. Wenn ich ein schweres Gewicht hebe, so nimmt die

Stärke der Hautempfindung nur bis zu einem gewissen Grade zu und bleibt dann konstant, auch wenn die Anstrengung zum Heben noch gesteigert werden muss. Sie kann also nur unwesentlich sein. Sie dient nur dazu, einen Ueberschuss von Kraftaufwand beim Betasten zu verhindern. Dazu ist die gewöhnlichste Hautempfindung beim Betasten immer von derselben Intensität, vermag uns also nicht eine unendliche Anzahl von Vorstellungen zu liefern.

In der That ist es für die Vorstellung einer Masse ganz gleich, ob ich sie mir warm oder kalt, glatt oder rauh, blau oder weiss denke, das wesentliche ist immer die Kraft, die nötig ist, sie in Bewegung zu versetzen.

Was den zweiten Theil des Beweises angeht, die Abhängigkeit der Raumvorstellung von den durch Muskelfunction ausgelösten Bewusstseinsvorgängen, die ich in ihrer Gesammtheit als **myopsychische** bezeichne, so scheint mir folgender Fiction eine grosse Ueberzeugungskraft zu haben.

Der Physiologe Heinrich Weber machte, um die Subjectivität der Zeit und des Raumes recht deutlich zu zeigen, folgende Annahme. Wenn alle Uhren plötzlich in der Hälfte der bisherigen Zeit ihre Stunden abliefen, die Sonne auch, überhaupt jeder Vorgang nur noch die Hälfte seiner früheren Zeit beanspruchte, wenn zugleich alle räumlichen Ausmessungen auf die Hälfte zusammenschrumpften, wir natürlich mit, so würden wir davon nichts merken, das Weltbild würde sich nicht ändern. Das ist nicht ganz richtig, es würden nur die sogenannten gleichförmigen Bewegungen scheinbar dieselben bleiben, während alle diejenigen, deren Geschwindigkeit in Abhängigkeit von der Zeit sich ändert, auch subjectiv verändert erscheinen dürfen.

Bei jeder derartigen Annahme ändert sich das Weltbild, wenn ich nicht zugleich auch die Masse sich ändern lasse.

Aber jedenfalls ist die Voraussetzung einer solchen Fiction, dass das charakteristische einer Bewegung, ihre Geschwindigkeit, unverändert bleibt.

Nehme ich also zwei solche Welten an und symbolisire die Grössen der einen durch lateinische, die der andern durch die entsprechenden griechischen Buchstaben, bezeichne ich den Weg, den ein Punkt in der Zeit t zurücklegt mit s, so ist die Geschwindigkeit:

$$c = \frac{s}{t}$$

andererseits:

$$\varkappa = \frac{\sigma}{\tau}$$

und der Voraussetzung entsprechend:

$$\frac{s}{t} = \frac{\sigma}{\tau}.$$

Würde nun die Masse der Welt M zu $M = \frac{M}{n}$, so wäre bei einem Erdradius r und der Beschleunigung durch die Erdschwere g nach Newton:

$$\frac{g}{\gamma} = \frac{M}{M} \cdot \frac{\varrho^2}{r^2} = \frac{n\,\varrho^2}{r^2}.$$

r werde mit der Geschwindigkeit c in der Zeit t von einem Punkte durchlaufen; dann folgt:

$$c = \frac{r}{t} = \frac{\varrho}{\tau}$$

oder:

$$\frac{r}{\varrho} = \frac{t}{\tau}.$$

Setzt man dies ein in $\frac{g}{\gamma} = \frac{n\,\varrho^2}{r^2}$

so folgt:

$$\frac{g}{\gamma} = \frac{n\,\tau^2}{t^2} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad \text{I.}$$

Ein schwerer Körper legt an der Oberfläche der Erde in der Zeit t einen Weg s nach der Formel zurück:

$$s = \frac{g}{2} \cdot t^2 \qquad \sigma = \frac{\gamma}{2}\,\tau^2,$$

$$\frac{s}{t} \cdot t = \frac{g \cdot t}{2} \cdot t \qquad \frac{\sigma}{\tau} \cdot \tau = \frac{\gamma \cdot \tau}{2} \cdot \tau$$

$$\frac{s}{t} = \frac{g \cdot t}{2} \qquad \frac{\sigma}{\tau} = \frac{\gamma \cdot \tau}{2}.$$

Nach Voraussetzung ist $\frac{s}{t} = \frac{\sigma}{\tau}$,

folglich

$$g \cdot t = \gamma \cdot \tau,$$

$$\frac{g}{\gamma} = \frac{\tau}{t};$$

aus I folgt:

$$\frac{g}{\gamma} = \frac{n\,\tau^2}{t^2} = \frac{\tau}{t}$$

$$n\,\tau = t$$

$$n\,\sigma = s.$$

D. h.: Masse, Raum und Zeit sind so von einander abhängig, dass bei Aenderung einer dieser Grössen sich die andern in demselben Verhältnis ändern müssen, wenn die Weltordnung unverändert bestehen bleiben soll.

Oder: Bezeichnen wir die Masse mit n M, die Zeit mit n T und die eindimensionale räumliche Ausdehnung mit n S, so könnte sich n jeden Augenblick beliebig ändern, ohne dass wir eine Aenderung gewahr würden.

n repräsentirt hier die absolute, inhaltlose Grösse und jede nicht gleichzeitig in allen drei Vorstellungskreisen erfolgende Aenderung derselben wird von uns als Veränderung aufgefasst.

Uns interessirt mehr die subjective Fassung unseres Ergebnisses:

Aendert sich unsere Massenwahrnehmung, so dass uns z. B. ein Pfund nunmehr wie zwei Pfund erscheint, so muss sich auch unsere Auffassung des Raumes und der Zeit in dem gleichen Sinne ändern, wenn wir eine Veränderung der Welt nicht bemerken sollen.

Es könnte hieraus gefolgert werden, dass auch die Zeitvorstellung myopsychisch ist; dass sie das nicht ausschliesslich ist, haben wir gesehen. Sie muss sich aber unter unserer Voraussetzung immer ändern, wenn ich an irgend einer Vorstellung eine Aenderung auftreten lasse. Bildet sie nämlich, um im Bilde zu reden, den Grundton, so ist eine beliebige Vorstellung ein Oberton, und das Verhältniss dieser beiden kann nur erhalten bleiben, wenn beide sich ändern.

So haben wir eine unumstössliche Grundlage für die Auffassung gewonnen, dass die Vorstellungen von Raum und Masse myopsychischer Natur sind. Da sie zugleich zeitlich sein müssen, so bilden sie die Summe der wirklichen Dinge, die Objecte der Naturwissenschaft.

In der That sind auch sie ebenso subjectiv wie die Farbe und der Geschmack, denn mit unserer Muskulatur haben die Dinge genau so wenig zu thun wie mit der Netzhaut oder dem Geschmacksinn, und noch weniger mit B und B^1, die ja alles enthalten, was wir von den Dingen wissen.

Aber es ist entschieden wissenswert, dass wir das, was wir als objective wirkliche Welt der subjectiven gegenüberstellen, in ganz anderer Weise gewonnen, auf ganz andere Organe zurückgeführt wird als das nicht Wirkliche, Subjective.

Ist das richtig, so muss sich in den sinnlich wahrnehmbaren Eigenschaften der Dinge ein Unterschied ihrer Objectivität erkennen lassen. Das ist wohl zu unterscheiden von Realität; denn eine Eigenschaft ist desto objectiver, je bestimmter ich sie in den Raum verlege und je enger ich sie mit dem Dinge selbst verknüpfe. Während eine Erscheinung oder eine Wahrnehmung von furchtbarer Realität sein kann, ohne einem Dinge als Eigenschaft beigelegt zu werden.

Dieser Unterschied der Objectivität der Eigenschaften darf aber nach unserer Ausführung nur abhängen von der Bedeutung der myogenen

Componente, der sinnlichen Wahrnehmung, oder was dasselbe sein dürfte, von der Entwickelung des den verschiedenen Sinnesorganen beigegebenen musculösen Apparates.

Abgesehen von den Qualitäten warm und kalt haben wir für die durch den Hautsinn übermittelten Eigenschaften keine in engerer Hinsicht sinnliche Bezeichnung. Die durch den Tastsinn erregte Empfindung ist so neutral, dass sie die Sprache übersehen hat und in den Ausdrücken rauh und glatt, spröde, geschmeidig, hart und weich nichts zum Ausdruck gebracht hat als was wir durch unsere Muskeln erfahren. Diese Eigenschaften sind aber von höchster Objectivität, wirkliche Eigenschaften der Dinge selbst, und auch die Physik muss als letztes Objectives, mit dem sie arbeitet und erklärt, das feste bewegte Massentheilchen anerkennen. Warm und kalt gelten auch für sehr objectiv und scheinen uns an der Masse selbst zu haften; aber sie zeigen doch schon eine gewisse Lösung von derselben. Nicht nur der Ofen ist warm, sondern er spendet Wärme, und „Es" ist warm. Härte aber spendet der Stahl niemals, er ist ohne jede Beziehung zum Subject hart.

Wie alle übrigen Eigenschaften der Dinge führt die Physik auch Wärme und Kälte auf Bewegung von Masse zurück.

Etwas grössere objective Bedeutung haben die Farben. Der Himmel ist blau, das Gras ist grün. Sie werden nur wahrgenommen, wenn das Auge die Dinge betrachtet, sich bewegt. Aber wir sagen, es ist hell, es ist dunkel und sprechen von dem Lichte, das von den Körpern ausstrahlt, wie von der Wärme. Die optischen Eigenschaften kleben nicht mehr so an den Körpern.

Nun ist der musculäre Apparat des Auges zwar ein sehr vollkommener. Er unterscheidet sich aber von dem des Hautsinnes dadurch, dass er nie auf Widerstand stösst, dass also die Vorstellung der Masse durch ihn nicht erweckt werden kann.

Viel lockerer hängen die durch den Geruch und das Gehör vermittelten Eigenschaften an den Körpern, und es ist auffällig, wie fein die Sprache das empfindet. Die Trompete ist nicht schrill, sondern sie tönt schrill, und die Rose ist nicht süss, sondern duftet so. Will ich dem Substantiv trotzdem eine akustische Eigenschaft beilegen, so muss ich ein Participium anwenden, was immer eine Beeinflussung des Subjects andeutet. Eine klingende Schelle, eine eherne Schelle, welch ein Unterschied!

Eine ganz exceptionelle Stellung nehmen die Begriffe süss, sauer, bitter u. s. w. ein, insofern sie immer nur in unserem Körper zu Stande kommen. In meinem Munde ist der Zucker süss, denn seine Masse wird durch die Zungenmuskulatur uns stets zugleich mit seiner Süsse wahrnehmbar, aber in der Hand ist der Zucker nur hart, aber nicht süss.

Dabei ist die Qualität der Süsse eine so aufdringliche, dass die myogenen Eigenschaften zurücktreten; es ist hier also umgekehrt wie bei unseren Hautwahrnehmungen.

Von diesem Kleben an den Körpern, der Objectivität der Eigenschaften, die also im Wesentlichen von der Mischung des sensorischen und myogenen Elementes abhängt, ist wohl zu unterscheiden die Realität, die Wirklichkeit eines Vorganges. Wirklich ist wirkend, oder verursachend, was aber Ursache ist, muss auch eine Ursache haben. Die Wirklichkeit eines Vorganges besteht also darin, dass er eine Ursache und zwar eine äussere Ursache hat.

Also auch die Wirklichkeit muss auf myogenen Bewusstseinsvorgängen beruhen.

An und für sich hat jede sinnlich gefärbte Bewusstseinsänderung für mich den Werth voller Wirklichkeit. Naive Völker haben ihre Träume, die Visionen ihrer Seher stets für wirkliche Erscheinungen gehalten.

Die drei Sinne, für deren Erregung ich eine Ursache ausserhalb des Körpers kenne, sind das Gehör, das Gesicht, der Geruch.

Wenn ich Ohrensausen habe, so kenne ich die Erscheinung und weiss ohne Weiteres, sie hat keine äussere Ursache. Wie das war als das Ohrensausen zum ersten Male auftrat, ist mir nicht erinnerlich. Ich kenne aber noch eine andere eutotische Erscheinung, das Glockenläuten; diese tritt sehr selten auf und dann bin ich immer zunächst über die Thatsächlichkeit des Phänomens im Zweifel. Nur durch das sogenannte Hinhorchen, durch Bewegungen meines Kopfes bin ich im Stande, eine Entscheidung zu treffen. Bleibt nämlich trotz der Lauschbewegungen die Intensität des Schalles dieselbe, ändert dieser aber seine Stelle im Raum, so ist das Geräusch in mir entstanden. Tritt dagegen bei der reflektorischen Lauschbewegung mit der Endstellung des Kopfes zugleich ein Optimum der Empfindung ein und kommt dabei der Schall aus der gleichen Richtung wie zuvor, dann weiss ich, draussen läuten die Glocken, und nichts könnte mich an dieser Ueberzeugung irre machen. Diese gesetzmässige Beziehung zwischen reiner Sinnesempfindung und der Reflexbewegung bezw. ihres Bewusstseinswertes giebt der Gehörswahrnehmung den zwingenden Charakter der Wirklichkeit.

Nichts ist häufiger, als dass Geisteskranke ihre Gehörshallucinationen für unbedingt real halten. Personen die meilenweit entfernt sind, die schon lange gestorben sind, reden mit ihnen. Aber selbst bei intelligenten Kranken vermag die Erkenntnis, dass das auf natürlichem Wege nicht möglich ist, die Ueberzeugung von der Wirklichkeit nicht zu erschüttern. Solche Kranke sieht man bisweilen plötzlich aufhorchen. Es ist wohl sicher, dass gerade diese Horchbewegungen mit einer grösseren Deutlichkeit der Phoneme beantwortet werden, denn die Kranken geben genau die Stelle an, von der die Stimme kommt.

In dieser gesetzmässigen Beziehung zwischen Klang und Bewegungswahrnehmung ist es offenbar z. T. begründet, dass die meisten Gehörshallucinationen mit der Wucht vollendeter Wirklichkeit auf den Kranken einstürmen.

Es giebt aber auch Gehörshallucinationen, die nicht für Wirklichkeit genommen werden, und die den Kranken wohl etwas in Erstaunen setzen, ihn aber keineswegs belästigen, oder gar für sein Handeln Ausschlag gebend werden, die also nicht mit einer allopsychischen Desorientirung verbunden sind.

Mir sind einige Fälle bekannt, wo bei Leuten mit einem alten peripheren Gehörleiden solche Phoneme auftraten. Die eine Kranke hörte fast ununterbrochen einige wenige Melodieen singen, der andere vernahm sehr deutlich vokale und instrumentale Kirchenmusik und unterschied genau die Sopranstimme eines kleinen Mädchens, die ihm besonders gefiel. Bei diesen Kranken erklangen die Stimmen im Ohr, d. h. sie änderten sich nicht bei irgendwelchen Körperbewegungen.

Auf dieselbe Weise entscheidet bei Gerüchen die gesetzmässige Abhängigkeit der Geruchsempfindung von der myopsychischen Componente über das Vorhandensein einer äusseren Ursache.

Bei den Gesichtswahrnehmungen verhält sich die Sache ein wenig anders. Eine Erscheinung, die bei Lidschluss fortbesteht, habe ich freilich nur in meinem Auge, eine solche die verschwindet, braucht darum noch nicht wirklich zu sein. Hier müssen wir zwei Arten von Wirklichkeit unterscheiden; die optische und die materielle. Dass die materielle durch Berührung erkannte Wirklichkeit auf myopsychischen Vorgängen beruht, braucht hier nicht besonders erörtert zu werden. Eine rein optische Wirklichkeit ist zwar auch auf eine im Raume gelegene Ursache zurückzuführen, im Gegensatze zur Vision, aber sie existirt, und das hat sie mit der Vision gemeinsam, nur für das Auge, nicht für den Tastsinn. Solche Erscheinungen von rein optischer Wirklichkeit, wie der Regenbogen oder Spiegelungen, haben im Verhältnisse zu denen, die ich auch als Masse wahrnehmen kann, keine solch unbarmherzige Realitätsbetonung wie die Phoneme.

Die sogenannte optische Erscheinung aber wird als wirklich oder als Sinnestäuschung auch wieder nur erkannt durch eine gesetzmässige Beziehung des rein optischen zu dem myopsychischen Vorgange.

Eine entoptische Erscheinung, ein Nachbild z. B. erkenne ich als solches daran, dass es mit meinen Kopf- oder Augen-Bewegungen mitgeht, es ist immer dort, wohin ich sehe. Natürlich ganz abgesehen davon, dass es auch bei geschlossenen Augen sichtbar bleibt.

Jede wirkliche Lichtwahrnehmung ändert aber ihren Character gesetzmässig durch die reflectorische ausgelöste Fixation. Die optische Wahrnehmung erreicht ihr Optimum mit der Beendigung dieser Bewegung.

Beobachtungen an Schielenden, besonders an solchen mit ausgeprägter Pseudocorrespondenz haben gezeigt, dass dieses Zusammenhalten des Empfindungsoptimums mit der Reflexendstellung eine unumgänglich nothwendige Bedingung für das Zustandekommen des Realitätsgefühles bildet.

Bei Schielenden fallen nämlich die Bilder eines Punktes in beiden Augen auf nicht identische Netzhautstellen. Jeder Punkt würde daher doppelt gesehen, wenn nicht in der Regel die Bilder des einen Auges ganz übersehen würden. Nun aber kommt es in seltenen Fällen vor, dass die entsprechenden Bilder doch verschmolzen werden, d. h. dass ursprünglich nicht identische Punkte zu identischen werden können, oder dass der Macula anatomica des fixierenden Auges nicht mehr die Macula anatomica des anderen Auges, sondern ein gewisser anderer Punkt, die Pseudomacula entspricht. Trifft jetzt ein Lichtreiz die Netzhaut des Hauptauges, so wird er durch eine Muskelcombination auf die Macula anatomica gebracht. Zugleich wandert er auf dem anderen Auge, das sich coordinatorisch bewegt, auf die Pseudomacula. Mit dieser Fixationsstellung ist ein Optimum der Wahrnehmung verbunden, die Lichterscheinung gilt für real.

Lässt man nun, während das Hauptauge verdeckt wird, den Lichtpunkt mit dem schielenden Auge fixieren, so wird er hier auf die frühere Kernstelle der Netzhaut, die Macula anatomica, gebracht und es ist wieder ein Empfindungsoptimum vorhanden. Trotzdem wird der Lichtpunkt als Trugbild bezeichnet, also als nicht wirklich empfunden, denn diese Einstellung entspricht nicht der Beendigung des Fixationsreflexes; dieser würde zur Einstellung der Pseudomacula führen.

Einen geraden Gegensatz zu der Erscheinung, dass wir endogenen Sinneserregungen unter Umständen volle Wirklichkeit beilegen, bildet ein wohl ausschliesslich krankhaftes Symptom, dass nämlich die Wirklichkeit ihren Charakter als solche verliert und für Schein gehalten wird.

Hat man für erstere Erscheinung durch die Selbstbeobachtung feststellen können, dass der Wirklichkeitswerth wenigstens als Folge einer gesetzmässigen Verbindung des myopsychischen mit dem pathopsychischen Moment resultieren kann, so ist man für das letztere Symptom nicht in so glücklicher Lage.

Beruht aber die Wirklichkeit einer Erscheinung darauf, dass sie als materiell bedingt in den Raum verlegt wird, so ist die Annahme, dass die Erscheinungen in dem Maasse an Wirklichkeit einbüssen, als die pathopsychische sich von der myopsychischen Componente trennt, sehr nahe liegend.

Dieses Symptom tritt uns in leichterem Grade bei einer grossen Anzahl von Neurasthenikern entgegen; diese klagen, dass sie nicht mehr so klar sehen; sie sehen wie durch einen Schleier und die Dinge

erscheinen ihnen fremd. Objectiv lässt sich nachweisen, dass ihre Sehschärfe ganz ausgezeichnet ist. Hält man das ihren Klagen entgegen, so erklären sie, das hätten sie auch gar nicht gemeint, aber es sei förmlich, als ob das, was sie sähen gar nicht wirklich wäre, oder auch als ob sie gar nicht selbst es wären, die sähen.

Beschränkt sich diese Störung nicht auf ein bestimmtes Sinnesorgan, sondern wird allgemein, so entsteht ein Zustand, der der Psychose nahe steht. Wenn es auch nicht zur Desorientierung kommt, zur Rathlosigkeit kommt es wohl immer.

Eine solche Kranke, bei der dieses Symptom in allgemeinster Ausdehnung selbst auf dem Gebiete sexueller Empfindung bestand, beschrieb das so, dass es gar nicht *ihre* Augen seien, die sähen, dass es gar nicht *ihr* Körper sei, der fühle, und eine andere Kranke von offenbar ganz ähnlichem Charakter hat *Wernicke* in seinem Lehrbuche der Psychiatrie [1]) beschrieben.

Sehr häufig findet sich dies Symptom auch bei Melancholischen, dann natürlich nicht allein. Klagen, wie ich bin gar kein Mensch mehr, ich bin schon lange begraben, ich fühle, sehe, höre nichts mehr, sind wohl häufig auf diese Erscheinung zurückzuführen. Ebenso oft erklären diese Kranken, die Welt sei nur eine Welt des Scheins, es sei gar nichts wirklich, es sei gar nichts mehr da. Geht man genauer auf diese Klagen ein, so wird ohne Weiteres zugegeben, dass alles wahrgenommen wird, aber es sei ganz anders, „es berühre sie nicht mehr."

In der That der Zweifel an der Existenz des Ich oder an der der Aussenwelt erscheint nur die natürliche Folge dieser Associationslähmung zwischen Myo- und Pathopsyche.

Warum in dem einen Falle dieser, im andern jener Ausweg gewählt wird, ist schwer zu sagen.

So sehen wir, dass Zeit, Raum und Masse, welche die objective Welt ausmachen, der Eindruck des Objectiven und der Wirklichkeit sich zurückführen lassen auf Muskelthätigkeit, bezw. auf deren psychische Repräsentation, die ich Myopsyche nenne. Sie bildet für sich eine Einheit, insofern sie, wie wir sehen werden, bei jeder Raum- und Massen-Vorstellung als Ganzes mitschwingt, und geht mit der psychischen Repräsentation der eigentlichen Sinnesqualitäten, die ich Pathopsyche nenne, so enge Verbindungen ein, dass bei der Wahrnehmung stets beide zusammenklingen. Die Vereinigung beider ist das Sensorium. Nur der Abstraction gelingt es, beide Territorien auseinander zu halten.

Trotzdem ist es wichtig beide zu sondern als zwei ihrer Entstehung nach wesentlich verschiedene seelische Bestandtheile.

---

[1]) Grundriss der Psychiatose, Theil III, p. 308.

Ehe wir den Versuch machen, die Myopsyche anatomisch in der Hirnrinde zu localisieren, müssen wir uns den Weg, auf welchem diese Rückwirkung der Muskelfunction auf die Psyche zu Stande kommt, vorzustellen suchen.

Es wird in der Regel allzusehr übersehen, welche wichtige Rolle der Reflex nicht nur in der Thierreihe, sondern auch beim Menschen spielt. Ich will nur auf einige geradezu bewundernswerthe Reflexmechanismen hinweisen, um die Bedeutung dieser nichtwillkürlichen Bewegungen zu zeigen. Ein kleines Kind beginnt mit etwa 6 Monaten, vielleicht noch früher, nachzuahmen, was es sieht. In der Regel beruhigen wir uns dabei, dass es eben das, was es bei anderen sieht, unter Controle der Augen nachmacht. Aber diese Erklärung ist nicht ausreichend. Ich runzle die Stirn, das Kind thut dasselbe; ich verziehe den Mund, das Kind auch; jeden mimischen Ausdruck ahmt es nach und zwar ohne erst zu probieren, sofort in richtiger Weise und ohne Controle seiner Augen. Woher hat das Kind eine Ahnung, wie es zu innervieren hat? Will es überhaupt nachahmen oder lässt es nur eine Nervenwelle durch die Netzhaut und das Gehirn hindurch bis zu gewissen Gesichtsmuskeln widerstandslos passieren? Und wie soll man erklären, dass eine Aenderung des optischen Eindrucks, also eine Veränderung meiner Gesichtszüge, die Nervenwelle in andere Muskeln lenkt. Ich werde später versuchen, das scheinbar Unerklärliche zu erklären. Im Grunde genommen ist aber jede Nachahmung ebenso unverständlich und mit der Controle des Gesichtssinnes bei Handbewegungen ist nicht viel anzufangen, wenn der Controleur zwar weiss, dass etwas anders gemacht wird, aber nicht selbst helfend eintreten kann. Auch bei der kindlichen Nachahmung einer Hand- oder Beinbewegung hat doch schliesslich bei Annahme der Controle eine Veränderung des optischen Reizes eine Veränderung des Strombettes der Nervenwelle zur Folge.

Wenn ein kleines Kind schreit, schreien alle im gleichen Zimmer befindlichen mit. Hier fliesst die Nervenwelle vom Acusticus zur Schreimuskulatur; nebenbei ahmt das Kind die Mimik des zuerst schreienden auch nach. Will das Kind diesen Gesichtsausdruck annehmen? Offenbar ebensowenig wie es schreien will. Die Nervenwelle läuft in altem, breiten Bette ohne jede Willensregung dahin.

Und wenn das Kind sprechen lernt, ist es im Grunde derselbe instinctive Vorgang. Woher weiss das Kind, dass es Muskelbewegungen nachzumachen hat, oder gar welche Muskeln es bewegen soll? Hört es das Wort Mama, so läuft beim ersten Male die Nervenwelle zu andern Muskeln als wenn ihm Papa vorgesagt wird. Und der Erwachsene hat schliesslich keine Ahnung, was er im Einzelnen zu thun hat, wenn er einen Laut spricht, welche Muskeln er in Bewegung setzen

soll und welche nicht, und im Grunde genommen ist das das Gleiche bei jeder Bewegung. Wenn ich den Arm bis zur Horizontalen erheben will, so will ich nicht etwa die mittlere Portion des Delta und den Serratus in einem bestimmten Grade sich contrahieren lassen, sondern ich habe nur ein gewisses Raumbild meines Körpers, dem ich gleich werden will.

Diese Betrachtung liefert für eine Vorstellung der myosensorischen Bahn gewisse Anhaltspunkte; sie zeigt zunächst, dass die gesonderte Annahme einer solchen nothwendig ist.

Ist der materielle Vorgang in der Hirnrinde, welcher meinen Willen den Laut A zu sprechen begleitet, wirklich die Ursache davon, dass ich A sage, und daran ist doch nicht zu zweifeln (V_c bezeichne diesen Vorgang), so muss auch jedes Element der Sprechbewegung, jede kleinste Verkürzung der einzelnen Muskelfasern in V_c repräsentiert sein. Nenne ich diese Sprechbewegung A_m, so kann ich V_c sehr wohl als eine Art Photographie von A_m betrachten.

Lange bevor das Kind eine Bewegung ausführen will, führt es sie reflectorisch (subcortical) aus. Der Wille zu schreien, und demgemäss V_c entsteht also später als die Schreibewegung und deren spinale Innervation; also muss man annehmen, dass V_c als eine Art Photographie der Muskelthätigkeit, oder des Vorganges in den motorischen Spinalzellen, durch eine centripetale Bahn gebildet wird.

Die Pyramidenbahn leitet nicht rindenwärts, das wissen wir. Aber es könnte gedacht werden, dass bei jeder motorischen Entladung der Vorderhornzellen eine Veränderung in den Pyramidenzellen, als Energieabfluss zu Stande kommt. Dann könnten wir die corticopetale myosensorische Bahn entbehren.

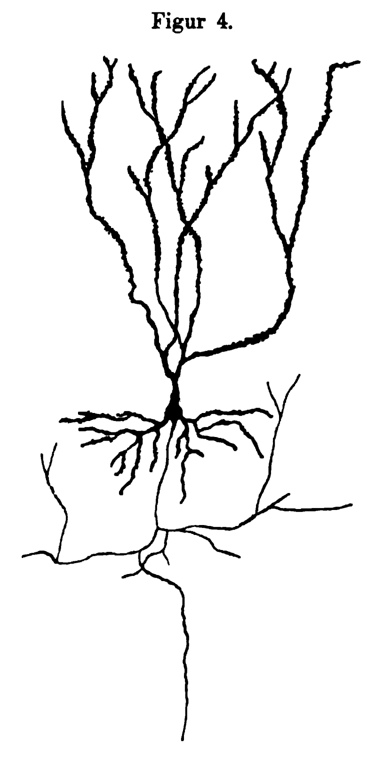
Um dem Leser, welcher in der Hirnanatomie nicht hinreichend bewandert ist, um die anatomischen Folgerungen zu verstehen, entgegenzukommen, füge ich hier in grossen Zügen das Nothwendigste aus der Anatomie des Nervensystemes bei.

Eine Nervenzelle ist ein Protoplasmakörperchen mit einem Kerne versehen wie jede thierische oder pflanzliche Zelle. Sie ist vor allen übrigen Zellen dadurch ausgezeichnet, dass sie zwei Arten von Fortsätzen besitzt, die sowohl anatomisch wie physiologisch sich von einander unterscheiden. Die Bestimmung dieser Fortsätze ist es, den Sinnesreiz aufzunehmen und weiter zu leiten. Jeder Fortsatz leitet nur in einer Richtung, entweder zur Zelle hin, cellulipetal, oder von der Zelle hinweg, cellulifugal. Ersterer heisst Dendrit und besitzt in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle ein ungleichmässiges Kaliber, eine rauhe Oberfläche, die mit kleinen Dornen besetzt ist, und ein vielfach verzweigtes Aussehen. Nur ganz ausnahmsweise kann er in seinem anatomischen Verhalten der zweiten Art der Fortsätze, den Neuriten, völlig gleichen. Der Neurit, welcher die Nervenwelle von der Zelle hinweg leitet, ist viel feiner und von gleichmässigem Kaliber. Während jede Ganglienzelle, wie auch die in nebenstehender Figur, welche einem kindlichen Gehirne entstammt, meist eine sehr grosse Zahl von Dentriden aus ihrem Körper entspringen lässt, besitzt sie ausnahmslos einen einzigen Neuriten.

Eine solche Nervenzelle mit ihren beiden Arten von Fortsätzen heisst ein Neuron.

Unser ganzes Nervensystem besteht aus einer unglaublichen Anzahl solcher Neurone. Ein Hautreiz, z. B. ein Nadelstich, erregt den Dendriten eines Neuroms, dessen Endigung in der Haut gelegen ist. Dieser Dendrit, welcher mehrere Dezimeter Länge hat, führt zu einer Ganglienzelle, welche in nächster Nähe des Rückenmarkes gelegen ist, und von ihr entspringt der Neurit, welcher die Nervenwelle weiter nach dem Gehirne zu leitet. Er tritt in das Rückenmark ein und endigt an den Dendriten oder Körpern anderer hier gelegenen Neurone, deren Neuriten wiederum den Reiz zu anderen Neuronen hinleiten und so fort, bis endlich die Erregung ihre Endstation an einer grossen Anzahl von Ganglienzellen findet, welche in der Grosshirnrinde selbst gelegen sind. Die Erregung dieser Grosshirnrindenzellen wird uns als Schmerz bewusst.

Figur 4.



Nervenzelle. Der feine fadenförmige Fortsatz n ist der Neurit, alle übrigen sind Dendriten.

Dort wo in dieser Neuronkette, welche in unserem Beispiel sensibel ist, die Erregung von dem Neuriten des einen periferer gelegenen Neurons, auf den Dendriten des hirnwärts liegenden übergeht, „articulieren“ die Neurone mit einander.

Wie man aus Figur 4 ersehen kann, ist der Verlauf des Neuriten kein einfacher: es entspringen aus ihm kleine Seitenästchen, welche zu anderen Nervenzellen hingelangen. So verhält sich auch der Neurit der Ganglienzelle, welche als erste den Reiz des Nadelstiches aufnimmt, sobald er in's Rückenmark eingetreten ist; und während sein Hauptast dem Gehirne zustrebt, tritt ein Nebenast, eine sogenannte Collaterale, mit ihrer Endverzweigung an eine im Rückenmark gelegene Zelle, eine motorische Rückenmarkzelle, heran, deren Neurit in einem periferen Nervenstamm übertritt und sich in einem Muskel verzweigt.

Wird z. B. das Band, welches die Kniescheibe mit dem Hauptknochen des Unterschenkels verbindet, beklopft, so erfolgt ohne unser Zuthun eine Streckung des Unterschenkels, indem sich der an der Vorderseite des Oberschenkels gelegene Muskel zusammenzieht.

Der sensible Reiz des Beklopfens strömte durch den Dendriten zum Neuron S, durch dessen Neuriten zum Neuron M, erregte an der Articulationsstelle die Dendriten letzterer Nervenzelle, und gelangte auf dem Wege seines Neuriten zum Muskel, den er zur Zusammenziehung veranlasste.

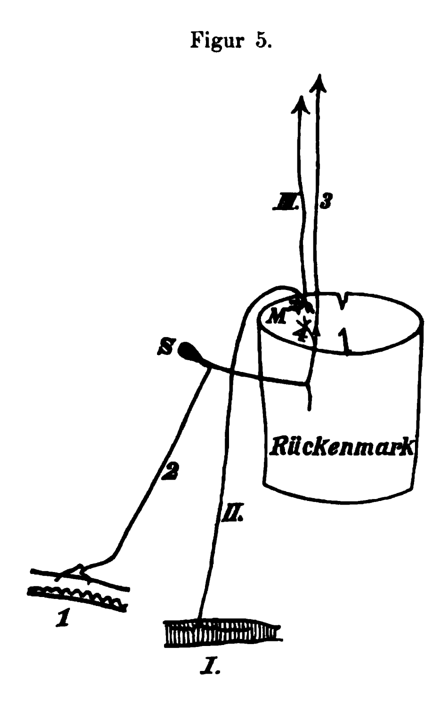
Dieses letztere Neuron M nennt man, da es eine Bewegung auslöst, ein motorisches.

Wie nun der Neurit von S auf seinem Wege zum Gehirn Collateralen zu den motorischen Zellen abgiebt, so besitzt auch der Neurit von M, wenigstens in der

ersten Zeit der Kindheit und während eines beträchtlichen Theiles des Embryonallebens Seitenäste, die mit anderen sensiblen, im Rückenmark gelegenen Neuronen articulieren. Auf diesem Wege gelangt eine Kunde von der Erregung der motorischen Rückenmarkszellen schliesslich zur Hirnrinde und löst hier einen Bewusstseinsvorgang aus, den ich mit B^1 bezeichnete, und dem ein Bewegungsvorgang in gewissen Rindenneuronen entspricht, den ich A_e^1 nannte.

In demselben Augenblicke nun wo in diesen myopsychischen Rindenzellen die Veränderung A_e^1 erfolgt, tritt aber in den sensiblen Rindenneuronen jener Vorgang ein, den ich mit A_e bezeichnete. Zwischen den myopsychischen und den sensiblen Rindenzellen muss nun eine Associationsbahn bestehen, welche, wenn einmal die motorischen Reflexinnervationen des Rückenmarks ihre Spuren im myopsychischen Felde hinterlassen haben, ein Anschwingen dieses Feldes bei jeder sensiblen Rindenerregung nothwendig zur Folge hat.

Figur 5.



S — sensibles } Neuron.
M — motorisches }

So wenig Positives wir nun auch von der Function der Grosshirnrinde wissen, so steht in Folge unserer pathologisch anatomischen Erfahrungen und der klinischen Erfahrungen Folgendes mit absoluter Sicherheit fest.

Die einzelnen Bezirke der Grosshirnrinde sind physiologisch nicht gleichwerthig. Die Fähigkeit zu hören, zu sehen und zu fühlen, mit grosser Wahrscheinlichkeit auch die zu schmecken und zu riechen, ist an die Unversehrtheit ganz bestimmter Rindenterritorien, die man als centrale Projectionsfelder der Sinnesgebiete bezeichnet, geknüpft

So kann eine doppelseitige Erkrankung der Schläfelappen des Gehirns vollständige Taubheit, eine solche der Hinterhauptslappen complete Blindheit verursachen, kurz, wir sind zu der Annahme gezwungen, dass die Perception des Lichtes, der Berührung und des Schalles an gewisse umschriebene und von einander getrennte Rindenfelder gebunden ist.

Andererseits kann auch darüber ein Zweifel nicht bestehen, dass die Fähigkkeit, den Arm, das Bein, die Gesichtsmuskeln willkürlich zu bewegen, erlischt, wenn ganz bestimmte Rindengebiete erkranken. Auch diese „motorischen" Projectionsfelder der Rinden sind von einander abgrenzbar, scheinen aber zum Theil wenigstens mit den sensiblen Sphären zusammenzufallen. Eine Rindenverletzung, die eine cerebrale Armlähmung im Gefolge hat, beeinträchtigt wohl auch regelmässig das Gefühl dieser Extremität, so dass wir annehmen müssen, die sensiblen Rindenelemente des Armes liegen mit den motorischen zum Theil in der Rinde an der gleichen Stelle mit einander vermischt.

Die gesammte Hirnrinde nun baut sich ganz wesentlich aus Nervenzellen und ihren Fortsätzen auf, vor Allem aus deren Dendriten. Das Hirnmark oder die weisse Substanz besteht aus den Neuriten dieser Ganglienkörper, sowie aus Neuriten, welche

von anderwärts gelegenen sensiblen Neuronen stammend der Hirnrinde zustreben, um sich hier in ihre Endverästelungen aufzulösen und mit den Eigenneuronen der Hirnrinde zu articulieren. Diese Endverästelungen bilden in der Mitte der Rinde ein dichtes Geflecht, das besonders in den sensiblen Projectionsfeldern eine imponierende Entwickelung erreicht und z. B. in der Sehrinde einen mit blossem Auge sichtbaren, weissen Streifen bildet.

Abgesehen von der grösseren Mächtigkeit gewisser Zellschichten, besonders der sogenannten Körnerschichten in den sensiblen Rindenterritorien, bietet die gesammte Hirnrinde einen im Grossen und Ganzen übereinstimmenden Bau.

Zu oberst liegt eine Schicht, die ziemlich arm an Nervenzellen ist und im Wesentlichen die reichen Endbüschel der aus den tieferen Schichten aufsteigenden Dendriten enthält. Es folgt sodann nach der Tiefe zu die Schicht der kleinen, dann die der mittleren und dann die der grossen Pyramidenzellen.

Alle diese Zellen haben etwa die Form der in Figur 4 wiedergegebenen, und unterscheiden sich nur durch ihre Grösse. Sie stehen mit ihrer Längsaxe senkrecht zur Gehirnoberfläche, senden ihren Dendriten, der desto länger ist, je tiefer sie liegen, bis in die oberste Schicht, und ihren Neuriten fast durchgängig in das Marklager.

Unter den grossen Pyramiden liegen unregelmässig gebaute Zellen, die Körner- oder Sternzellen, die in den rein sensiblen Centren in ungemein grosser Zahl vorhanden sind und dicht gedräugt liegen. Spärlicher sind sie in den motorischen Gebieten.

Hierauf folgt eine einfache oder mehrfache Lage sehr grosser Pyramidenzellen, deren Axencylinder wahrscheinlich bis in das Rückenmark herabreicht und mit den motorischen Neuronen dieses Organes articuliert. Das sind die sogenannten motorischen oder Riesenpyramiden.

Die unterste Schicht endlich bilden meist kleine, unregelmässig oder spindlig geformte Zellen, deren sehr langer Dendrit aber häufig bis an die Hirnoberfläche heranreicht.

Alle diese Zellen stehen durch ihre Neuriten und deren Collateralen in unglaublich complizierter leitender Verbindung unter einander, so dass es nicht zu viel behaupten heisst, dass jeder Punkt der Rinde mit jedem beliebigen anderen leitend verbunden ist.

Aber wir können diese Annahme, dass die Pyramidenbahn zugleich als myosensorische Bahn functioniert, nicht aufrecht erhalten. V_c ist oder enthält ein Abbild von A_m; es ist dieses Abbild, welches früher A_c^1 genannt wurde, selbst, mit dem einzigen Unterschiede, dass es zugleich Wille ist.

Sollte A_c^1 in den Pyramidenzellen liegen, so müsste eine lebhafte Raum- oder Massenvorstellung identisch sein mit dem Willen zur Bewegung. Es lässt sich nicht leugnen, dass die lebhafte Wahrnehmung einer Bewegung uns veranlasst, ihr mit dem Blick oder dem Finger zu folgen. Aber wir können auch die lebhaftesten Raumvorstellungen haben, ohne die geringste Bewegung auszuführen.

Wäre V_c und A_c^1 in der That identisch, so müsste andererseits auch jede gewollte Bewegung lebhafte Raumvorstellungen hervorrufen. Daraus folgt: Der Sitz der Willensentladung (die Pyramidenzellen) ist

nicht identisch mit der Myopsyche, und folglich ist die myosensorische Bahn auch nicht identisch mit der Pyramidenbahn. V_c aber als das materielle Substrat eines bestimmten Willens wäre zu zerlegen in eine bestimmte myopsychische Erregung A_c^1 und in den Willen überhaupt.

Man könnte ferner meinen, dass die in den Muskel- und Sehnenkörperchen beginnende sensible Bahn, die in den Hintersträngen des Rückenmarks zur Medulla und dem Kleinhirn aufsteigt, mit unserer hypothetischen myosensorischen Bahn identisch wäre. Das ist schwer zu widerlegen, aber doch recht unwahrscheinlich. Man könnte sich wohl vorstellen, dass diese Muskel- und Sehnenkörperchen bei hinreichend dichter Anordnung von jeder Muskelthätigkeit ein eindeutiges Symbol dem Grosshirn lieferten. Allein bei genauerer Ueberlegung hat diese Vorstellung doch wenig für sich. Die genannte Bahn bildet unter anderem den aufsteigenden Schenkel des Patellarreflexbogens. Sollte auf diesem selben Wege auch die Contraction des Quadriceps registriert werden?

Diese Bahn kann ferner auch durch Druck auf die Muskeln erregt werden. Wie sollen die beiden Erregungsarten unterschieden werden? Wir müssen fordern, dass nur die Muskelthätigkeit auf dieser Bahn Zeichen nach dem Grosshirn schickt.

Endlich spricht ein wichtiger Grund gegen diese Annahme: Dass die Massen- und Raumwahrnehmung lediglich auf myogenen Processen beruht, lässt sich füglich nicht bezweifeln. Die Massenvorstellung verhält sich aber zur Raumvorstellung wie die Art zur Gattung: jede Masse ist Raum, aber nicht umgekehrt. Die Massenwahrnehmung führten wir auf den Widerstand, auf das Bewusstwerden einer Hemmung unserer Bewegungen zurück, und konsequenterweise müssen wir die Vorstellung des absoluten Raumes, der nicht von Masse erfüllt ist, auf alle ohne Widerstand erfolgende Muskelthätigkeit basieren.

Das subjective Gefühl eines Widerstandes gegen meine Muskelthätigkeit objectiviere ich als raumfüllende Masse.

Das subjective Gefühl freier Beweglichkeit objectiviere ich als leeren Raum. Das Gemeinsame liegt hier in dem Begriffe der Muskelthätigkeit. Wir werden bald sehen, dass wir diesem Gemeinsamen auch auf psychischem Gebiete etwas Gemeinsames gegenüberstellen können.

Versuche ich ein schweres Gewicht vom Boden zu erheben, so steigere ich successive meine Muskelinnervation bis zu dem Augenblick, wo ich durch meine Kraft die Erdschwere genau equilibriere. In diesem Augenblick ändert sich, wenn ich auch noch den kleinsten Impuls zu den Muskeln sende, etwas in meinem Bewusstsein, während durchaus nicht abzusehen ist, was für eine Aenderung im Momente der Aequilibrierung in den sensiblen Muskelkörperchen etc. erfolgt. Die Bewegung in den Gelenken, die diesem Momente folgt, kann minimal sein, sie kann

viel kleiner sein als die Bewegungen, die ich vorher ausführte, während meine Muskelkraft zur erforderlichen Höhe anwuchs.

Dass dieser Bewusstseinsänderung eine periphere Ursache entspricht, halte ich für sicher, dass diese nicht in einer Veränderung etwaiger sensibler Nervenendapparate beruht, ist ebenso sicher.

Sie kann also nur im Muskel selber oder aber in den motorischen Vorderhornzellen gelegen sein. In der That, im Muskel findet in dem Augenblick, wo das Gewicht, und sei es noch so wenig, den Boden verlässt, eine plötzliche und bedeutsame Aenderung statt. Bis zu diesem Zeitpunkt leistete er keinerlei nach aussen übertragene Arbeit, mit jedem Bruchtheile eines Millimeters aber, um den das Gewicht gehoben wird, gewinnt es an potentieller Energie, welche der contrahierte Muskel ihm abgiebt.

H. Sachs (die Entstehung der Raumvorstellung aus Sinnesempfindungen, Breslau 1897) lässt die myosensorische Bahn von den motorischen Zellen des Höhlengraus entspringen, und der Befund von Collateralen an den Axonen der motorischen Vorderhornzellen giebt dieser Hypothese einen anatomischen Hintergrund. Sollte die Apathy'sche Lehre, dass die motorischen Nerven im Muskel nicht endigen, sondern unter Schlingenbildung rückläufig werden, sich auch für den Menschen bestätigen, so würde man in den rückläufigen Schenkeln dieser Schlingen den Anfang der gesuchten Bahn annehmen können.

Jedenfalls spricht alles dafür, dass eine solche myosensorische Bahn in besonderen Fasern des Rückenmarkes aufsteigt und an gesonderten Zellen der Grosshirnrinde endigt. Diese Zellen sind kaum identisch mit den motorischen Pyramidenzellen, aber sie stehen in enger Verbindung mit ihnen, und leicht fliesst ihre Erregung auf die Pyramidenzellen über. Es würde bei dem heutigen Standpunkte der Gehirnphysiologie müssige Speculation sein, wollte man eine genauere Localisation des myopsychischen Rindenfeldes versuchen.

Aber es ist auf dem Boden unserer Anschauungen doch noch möglich, tiefer in die Psychologie der Raum- und Massen-Vorstellungen einzudringen, und im Anschlusse daran unsere Anschauungen über die anatomische Vertretung der Myopsyche zu grösserer Klarheit zu erheben.

Wir haben als gemeinsame periphere Vertretung dieser Vorstellungen bisher die Muskelthätigkeit kennen gelernt, und müssen nunmehr suchen, für dieses Gemeinsame das psychische Correlat zu finden. Dazu giebt es natürlich keinen anderen Weg als die ganz naive Selbstbeobachtung. Es ist nicht das Anstrengungsgefühl, denn dieses ist bei freien Bewegungen immer das nämliche, kann also nicht unzählige Raumvorstellungen liefern. Dagegen ist bei jeder Muskelthätigkeit, ob sie frei, ob sie gegen Widerstand geführt wird, der Begriff der Richtung immer

im Bewusstsein vorhanden. Die Richtung in der ein Widerstand wirkt. bezw. in der ich auf ihn wirke, die Richtung nach der ich sehe oder die Hand bewege, ist psychisch immer qualitativ das nämliche, genau so wie qualitativ die Contraction einer Muskelfaser das nämliche ist. Offenbar aber ist die Richtungsvorstellung genau das psychische Correlat zu dem, was ich A_c^1 nannte, und repräsentiert cerebral mit photographischer Genauigkeit den Vorgang der spinalen Innervation, von der ich im Einzelnen gar nichts weiss.

Kommt zu der Richtungsvorstellung mein Wille, d. h. fliesst aus den myopsychischen Elementen die Nervenwelle zu den Pyramidenzellen, so erfolgt die gewollte Bewegung in der bestimmten Richtung.

Was Richtung ist, ist jedem von uns genau so bekannt, wie was blau oder heiss ist. Es ist eine Elementarempfindung. Wenn ich aber einen blauen Gegenstand sehe, so ist er nicht schlechtweg blau, er ist hell oder dunkelblau, oder hält die Mitte zwischen Beiden. Fühle ich einen Gegenstand an, so ist er nicht einfach heiss, sondern warm, sehr warm, heiss oder sehr heiss. D. h.: wir sind im erwachsenen Zustande gar nicht im Stande, eine Qualität rein zu empfinden, wir empfinden sie immer im Gegensatze, d. h. in Association mit allen möglichen Empfindungen derselben Qualität; die Empfindung blau hat nur Sinn im Gegensatz zu mindestens einer anderen Farbenempfindung, und so hat die Richtungsempfindung nur eine Bedeutung im Vergleich zu allen übrigen Richtungsempfindungen. Mit anderen Worten: klingt eine Richtungsempfindung an, so schwingen unweigerlich alle möglichen Richtungsempfindungen mit, d. h. die gesammte Myopsyche, der Raum tritt ins Bewusstsein.

Die Raumvorstellung ist die Summe aller Richtungsvorstellungen und nur im Raume, d. h. als Partialerregung der als Ganzes schwingenden Myopsyche, hat es Sinn, von Richtungen zu sprechen.

Verbindet sich die Richtungsvorstellung mit der Vorstellung der Widerstandes, so haben wir die Massenvorstellung.

Wir nehmen also an, dass jedes Mal, wenn die Myopsyche erregt wird, sei es durch den äusseren Reiz direkt oder beim Denkprocess, dass sie auch in ganzer Ausdehnung mitschwingt. Dass das wirklich der Fall ist, werden wir erst später einsehen können.

Bisher haben wir die rein sinnlichen Qualitäten immer als ein Ganzes der Myopsyche gegenübergestellt. Wenn nun auch zweifellos die Myopsyche eine grosse Selbständigkeit beansprucht, vor allem immer als Ganzes thätig ist, so wissen wir doch nichtsdestoweniger, dass sie in sehr enge und mannigfache Beziehungen zu den verschiedenen pathopsychischen Gebieten tritt. Keine optische, keine tactile, ja überhaupt keine Wahrnehmung sinnlicher Art ist völlig frei von räumlicher Beimischung. Aber bezüglich der Bestimmtheit dieses räumlichen Characters

bestehen gewaltige Unterschiede. Wir können hiernach 2 Gruppen von Sinnesorganen unterscheiden.

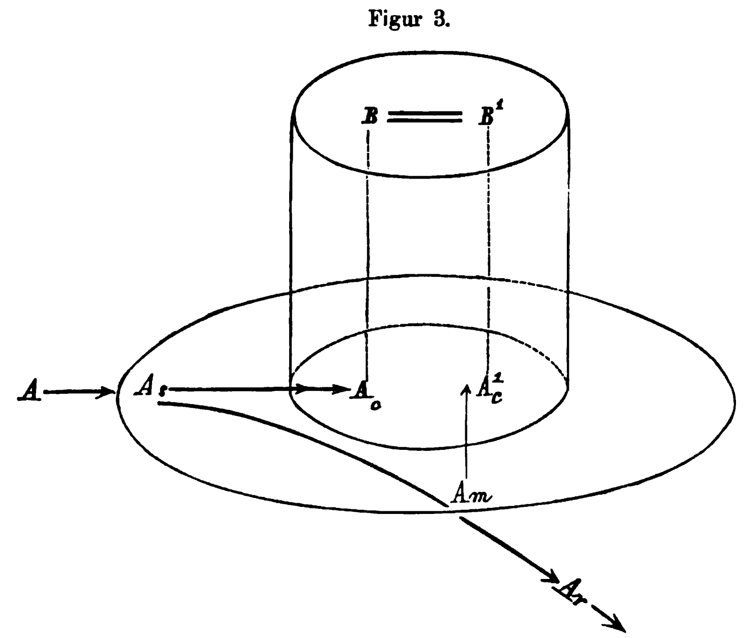
1. Auge und Hautsinn. Die Raumwahrnehmungen sind höchst entwickelte Combinationen, die sich im Grunde freilich alle auf den Begriff der Richtung zurückführen lassen.

2. Geruch-, Geschmack-, Gehörsinn. Die Raumwahrnehmung ist eine sehr einfache und beschränkt sich immer auf eine Richtung im Gegensatz zu allen übrigen Richtungen, d. h. auf eine Richtung im Raum.

Diesen Unterschied zu begreifen, kehren wir wieder zu unserer Fiction eines Wesens zurück, dessen glatte Körperoberfläche aus tactilen Sinneselementen besteht, deren jedes eine nur einmal vorhandene ganz specifische Berührungsempfindung auslöst. Die äussere Ursache dieser Empfindung sei A, A_s wieder der Bewegungsvorgang im tactilen Element a_s, A_c die von A_s im Centralorgan erregte Veränderung.

Wird nun a_s gereizt, so erfolgt eine gewisse Bewegung A_m, die in dieser Weise bei der Reizung keines anderen Punktes erfolgt. A_m aber pflanzt sich zum Centralorgan fort, und setzt dort das Symbol A_c^1. Da nun zu jedem A_c ein A_c^1 gehört und immer mit A_c auch A_c^1 anklingt, so werden A_c und A_c^1 auf's engste associiert.

Figur 3.



Der grosse Kreis bedeutet die sensible und motorische Peripherie (eventuell deren spinale Vertretung). A_c die Veränderung, welche A_s als Bewegungsvorgang in der rein sensiblen Sphäre des Gehirns setzt. A_m ist die von A_s ausgelöste Reflexbewegung. A_c^1 die cerebrale Vertretung von A_m. B und B^1 stellen die psychischen Correlate von A_c und A_c^1 dar. B = B^1 ist die Wahrnehmung von A.

Die Summe aller A_c enthält natürlich alle Sinnesqualitäten der Körperoberfläche wie ein Spiegelbild, und ebenso repräsentirt auch die Summe aller A_c^1 die Sinnesfläche. Aber in anderer Weise. Für jedes A_c steht hier ein A_c^1, ein anderes Symbol, etwa wie in einem lateinisch geschriebenen Worte für jeden Buchstaben desselben Wortes in deutscher Schrift ein deutscher, ein anderes Symbol, vorhanden ist. A_c^1 aber entspricht, wie wir sahen, der Wahrnehmung einer Richtung im Unterschiede zu allen möglichen Richtungen; $A_c + A_c^1$ entspricht also einer bestimmten Empfindung in einer bestimmten Richtung.

Bildet sich an einem solch einfachen Wesen, wir können an eine Meduse denken, ein beweglicher Auswuchs, so werden an diesem für sich wieder jeder Punkt der Oberfläche und jede in ihr isolirt mögliche Muskelaction mit einander unlöslich associirt werden. Jeder solchen Muskelaction entspricht wieder eine Richtungsempfindung und ist das Glied wirklich frei beweglich, so werden den Punkten seiner Oberfläche wieder alle, oder die Mehrzahl aller Richtungen entsprechen. Diese Richtungsempfindungen decken sich also mit denen des Rumpfes, aber sie sind alle mit einer ganz bestimmten Richtungsempfindung, der der Ursprungsgegend des Gliedes in engstem Zusammenhang. Die Association aller Richtungsempfindungen zu einer bestimmten Anzahl, nicht die nochmalige Neuschaffung ist erforderlich zur räumlichen Orientirung. Nehmen wir an, dass einer gewissen Zahl von Richtungsempfindungen eine bestimmte Lokalität im Centrum zugeordnet ist, so würde man die stärkere Beteiligung dieser Lokalität beim Anklingen des gesammten myopsychischen Feldes als Vorstellung eines bestimmten Gliedes, einen spitzen Wellengipfel auf der Totalwelle, als ganz bestimmte Lagevorstellung dieses Gliedes betrachten.

1. Die Vorstellung des rechten Armes würde sich demnach wie folgt gestalten: eine gewisse Summe von Richtungsvorstellungen, in Bezug auf den Rumpf, rechts oben; flacher Wellengipfel im myopsychischen Felde, welcher der Summe dieser Richtungen entspricht, d. h. in einem bestimmten Rindengebiet.

2. Vorstellung des horizontal nach vorn gestreckten Armes: ebenso ausserdem Anklingen sämtlicher A_m, die den A_s auf der ganzen Vorderseite des Körpers zugeordnet sind.

3. Vorstellung des in einer Sagittalebene nach vorn unten gestreckten Armes: wie bei 1, ausserdem Anklingen aller A_m wie bei 2, aber in einem von oben nach unten zunehmenden Maasse.

Es ergibt sich hieraus, dass man von einer Lokalisation der Myopsyche gewissen Körperregionen und Gliedmassen entsprechend wohl reden darf. Bedenkt man ferner, dass zu einer solchen Vorstellung nur

der Wille hinzuzukommen braucht, um die entsprechende Vorstellung in Bewegung umzusetzen, d. h. dass der Nervenstrom in die den Arm beherrschenden Pyramidenzellen abfliesst, so liegt die Annahme nahe, dass zwischen dem motorischen Projectionsfelde und dem myopsychischen Felde einer bestimmten Körperregion eine sehr enge anatomische und folglich wohl auch räumliche Beziehung besteht. Vielleicht fallen beide Felder zusammen und wir würden dann sowohl die ungeheure Ausdehnung des Rumpffeldes im Stirnhirne verstehen, wie auch die dichte Stellung der grossen Pyramidenzellen in den Centralwindungen. Sind vielleicht die kleineren und mittleren Pyramiden Sitz der Myopsyche?

Da die Richtung vorne im Gegensatz zu hinten, nicht aber ohne solchen einen Sinn hat, so ist in den erwähnten Fällen von Lagevorstellung des Armes natürlich nur eine Mehrerregung der genannten myopsychischen Elemente gemeint, nicht aber eine vollkommene Ruhe der übrigen.

Machen wir nunmehr folgende Fiction. Ein Teil der Sinnesfläche mit den Elementen a_n bis a_r werde unbeweglich, z. B. durch Verbindung mit einem starren Skelett. Dann würde zu den entsprechenden $A_{c\,n}$ bis $A_{c\,r}$ nur ein einziger A_c^1 gehören, d. h. die einzelnen Qualitäten der Empfindung dieses Gebietes würden sich allein durch die Verschiedenheit des pathopsychischen, nicht aber des myopsychischen Momentes von einander unterscheiden.

Unter solchen Bedingungen steht unser Ohr und unser Geruchsinn. Ein hoher ebenso wie ein tiefer Ton rufen immer nur eine und dieselbe Bewegung hervor und die verschiedenen Klänge haben keinerlei räumliche Beziehungen zu einander, ebenso wenig wie die verschiedenen Gerüche.

Da hier leicht ein Missverständniss mit unterlaufen könnte, man z. B. die verschiedenen Farbenempfindungen in demselben Sinne als Qualitäten der Gesichtswahrnehmung, Warm, Kalt und neutrale Tastempfindung als solche des Hautsinnes auffassen könnte, so sei auf Folgendes aufmerksam gemacht.

Unsere Annahme von dem Organismus mit der Sinnesfläche setzte zunächst keinerlei Differenzirung bestimmter Sinnesorgane voraus. Ob wir annehmen, dass sie auf Berührung, Licht- oder Kathodenstrahlen eingestellt sei, thut nichts zur Sache. Nehmen wir an, sie vermittele nur neutrale Tastempfindung. Trotzdem setzten wir voraus, dass jeder Punkt der Sinnesfläche eine ihm allein eigene Qualität, die sehr gut als Lokalzeichen benannt werden kann, besässe.

Diese Annahme entspricht in der That der Wirklichkeit. Es ist den Physiologen bekannt, dass eine Farbenwahrnehmung ihren Charakter ändert, wenn sich der Lichtreiz über die Netzhaut hin bewegt.

Es ist ebenso bekannt, dass die Temperaturempfindung trotz des gleichen Reizes an verschiedenen Stellen unseres Körpers verschieden. und wahrscheinlich überhaupt nicht an zwei beliebigen Körperstellen absolut gleich ist.

Achtet man genau auf das sensible Moment bei Berührung der Wange oder des Handtellers, so nimmt man auch hier Unterschiede wahr und erwähne ich die Fusssohle, die Scham- oder Achselgegend, so springt in die Augen, welch kolossale Empfindungsdifferenzen wir vernachlässigen.

Diese Lokalzeichen finden sich innerhalb jedes einzelnen Spezialsinnes, des Sinnes für Hell, für Blau, für Warm, für Kalt, für neutrale Tastempfindung.

Gehört in einem solchen Spezialsinne zu jedem Lokalzeichen ein bestimmter Raumwert, erhalten wir somit durch ihn ein räumliches Bild der Welt, so geht der psychische Wert des Lokalzeichens vollkommen auf in seiner Association mit dem Raumwerte. Die Differenzen innerhalb der einzelnen Spezialsinne können von uns für gewöhnlich nicht bemerkt werden.

Findet aber eine solche Association mit Raumwerten nicht statt, so erhalten sie, wie die verschiedenen Klang-, Geruchs- und Geschmackswahrnehmungen einen hohen psychischen Wert und sind von einer nicht zu unterdrückenden Aufdringlichkeit.

Die Lokalzeichen sind also für unsere Raumtheorie, speziell für die Orientirung im Raum, unerlässlich. Mit ihrer Hilfe allein findet sich die Myopsyche am Körper und folglich im Raum zurecht. Beständen sie nicht, so gliche unser Bewusstsein dem Wanderer in einer Stadt, deren Häuser alle von absolut gleicher Gestalt in gleichen Abständen von einander erbaut wären, oder auch dem Wanderer in der Wüste, deren einzelne Sandkörner alle einander gleichen.

Wäre die Existenz der Lokalzeichen nicht schon erfahrungsgemäss nachgewiesen, man würde in Folge der myogenen Raumtheorie nach ihnen suchen müssen, und würde, wenn man sie fände, darin eine glänzende Bestätigung dieser Theorie sehen.

Haben wir bisher von Muskeln im allgemeinen und von einer überall gleichen und auch psychisch gleichwertigen Muskelfunktion gesprochen, so geschah das, weil in der That diese Gleichheit für den grössten Theil unserer Muskulatur vorhanden ist.

Aber schon beim Ausgangspunkte unserer Betrachtungen, bei der Bemerkung, dass der Begriff der Masse nur in Bezug auf unsere Muskelaktion einen Sinn haben kann, wird es dem aufmerksamen Leser auf-

gefallen sein, dass sich den Augenmuskeln ja immer nur der gleiche Widerstand, die Reibung des Augapfels an den umgebenden Weichtheilen entgegengestellt. Ein immer gleicher oder nahezu gleicher Reiz kann aber, wie schon die Verfechter der Sphärenmusik wussten, keine Bewusstseinsveränderung, keine Empfindung hervorrufen.

Der Achromatop erhält seine Lichtempfindung nur von einem uns grün erscheinenden Licht. Dabei empfindet er aber nicht grün, sondern nur Intensitätsunterschiede des Lichtes, die er mit unserer Hell- und Dunkelempfindung identifizirt. Was Farbe heisst weiss er nicht, denn zur Wahrnehmung einer Farbe gehört mindestens die Kenntnis zweier Qualitäten, und erst durch das Mitschwingen dieser zweiten Qualität tritt die Farbenvorstellung in unser Bewusstsein.

In dem myopsychischen Felde der Augenmuskeln kann also die Massenvorstellung nicht vertreten sein. Es unterscheidet sich daher dieses Feld in seinem psychischen Werte beträchtlich von allen sonstigen Endstätten der myosensorischen Bahn.

Dadurch erhält dieses Feld eine grosse Selbständigkeit, die sich auch anatomisch in der Thatsache ausspricht, dass es den ganzen Hinterhauptslappen, wahrscheinlich mit Ausnahme der pathopsychischen Fissura calcarina einnimmt; periferisch zeigt sich diese Selbstständigkeit in der abgeschlossenen Lage und einheitlichen Wirkung, die unabhängig ist von der übrigen Körpermuskulatur. Erhebe ich meinen Arm, so tritt nicht etwa nur die Muskulatur meines Armes und der Schulter, sondern die genannte Körpermuskulatur in Thätigkeit, wie man aus der Verlegung des Körperschwerpunktes entnehmen muss. Nur die Augenmuskeln sind von dieser gesetzmässigen Mitbetheiligung ausgeschlossen. Man vergleiche dies mit dem, was ich über die verschiedenen Lagevorstellungen des Armes ausgeführt habe.

Bewege ich aber die Augen, so tritt immer die gesammte Augenmuskulatur als Ganzes unabhängig von den Körpermuskeln in Aktion. Dass trotz der nicht zu leugnenden Selbstständigkeit in physiologischer, anatomischer und psychologischer Hinsicht, bei einer beliebigen Raumvorstellung stets beide Felder der myopsyche, das optische und tactile nur eine Einheit bilden, d. h. stets zusammen, wenn auch in verschiedener Intensität, in Schwingung gerathen, habe ich schon gesagt und werde es an geeigneter Stelle durch weitere Belege erhärten.

Nun haben wir aber in unseren Betrachtungen bisher ein Muskelgebiet, das mit Richtungsvorstellungen nicht das Geringste zu thun hat, ganz ausser Acht gelassen. Ich meine die Sprachmuskulatur. Natura non facit saltum: die mimische Muskulatur der Wangen und der Lippen, der Zunge, des Gaumens, Rachens und Kehlkopfes zeigt uns eine ganz

allmähliche Reihe Zwischenstufen in dieser Hinsicht von der eben besprochenen dynamischen zur Sprechmuskulatur.

Ist diese Sprechmuskulatur überhaupt myopsychisch vertreten? Darüber kann kein Zweifel sein; das zeigen uns die Krankheitsbilder der motorischen und sensorischen Afasien. Die motorische Afasie beruht auf dem Verluste der motorischen Erinnerungsbilder der Sprache, der sogenannten Sprechvorstellungen; die sensorische auf dem Verlust der akustischen Erinnerungsbilder, der Sprachvorstellungen.

Aber wenn wir uns schon der Wucht der klinischen Thatsachen nicht entziehen können und an die Existenz der Sprechvorstellungen glauben müssen, was in aller Welt sind dieselben? Ich behaupte, noch nie gab es einen Menschen, der auch nur eine Ahnung davon hatte, was eine Sprechvorstellung ist.

Wenn ich mir den Laut J vorstelle, möglichst sinnlich, so dass ich ihn in meinem Ohre zu hören wähne, ist das das acustische oder motorische Bild von J? Ich fühle schliesslich irgend eine dunkle Empfindung in der Gegend der Sprachorgane, das Zeichen der motorischen Innervation, aber dabei ändert sich die Vorstellung nicht im Geringsten.

Wenn die zwei Componenten existieren, so sind sie untrennbar mit einander verbunden, viel enger als die Lichtempfindung mit der Raumwahrnehmung.

Eine kleine, schon früher angestellte Ueberlegung vermag uns hier zu fördern: Reflectorisch willenlos schreit das Neugeborene; später spielt das Kind mit seinen Sprechmuskeln nicht anders wie es mit seinen Händchen und Füssen spielt. Der Effect sind eine Unzahl verschiedener Laute, die unsere Sprache z. Th. nicht kennt, wie das Lippen-R, das Zungenschnalzen, den Schmatzlaut u. a. m.

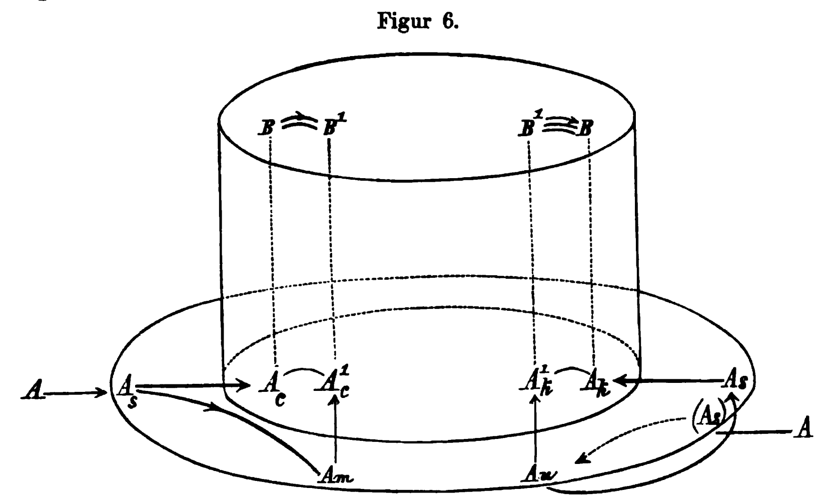
Jeder dieser Laute wird acustisch percipiert und setzt an Stelle der Bewegung A_μ ein materielles Symbol im Rindenfelde des Acusticus A_k, welchem das psychische B zugeordnet wird.

Zugleich aber, so müssen wir annehmen, weil das Kind die Fähigkeit besitzt, die gleichen Laute wieder willkürlich zu erzeugen, erreicht ein in der myosensorischen Bahn der Sprechmuskulatur aufsteigender Nervenstrom, ebenfalls die Grosshirnrinde und setzt dort das materielle Symbol A_k^1, dem das psychische B^1 entspricht.

$B = B^1$, eine unlösliche Association repräsentirt das Lautbild. Auch diese Ueberlegung zwingt ebenso wie die klinische Erfahrung zur Zerlegung des Lautbildes in zwei Komponenten; wir werden sie aber nicht als motorische und akustische, sondern als myo- bezw. pathopsychische bezeichnen, erst das Ueberfliessen des Nervenstromes von A_k^1 auf eine bestimmte Kombination von Pyramidenzellen der Broca'schen

Windung giebt das motorische Moment. Wie die Erfahrung zeigt, ist dieses Ueberfliessen bei jeder Lautvorstellung imminent und gemäss einer früheren Betrachtung werden wir das myopsychische Symbol A^1_k in die kleinen und mittleren Pyramidenzellen der dritten Stirnwindung verlegen.

Figur 6.



Bezeichnung wie früher, die lateinischen Buchstaben symbolisieren wie schon früher den Vorgang einer räumlichen Wahrnehmung, die griechischen den gerade umgekehrten der Wahrnehmung selbtgebildeter Laute. Die eingeklammerten lateinischen Buchstaben (A) und (A_s) auf der rechten Seite sind die auslösenden Momente reflectorischer Lautbildung und scheinen beim Erwachsenen nur geringe psychische Bewerthung zu haben. Der Vorgang ist gerade die Umkehr des ersteren, und ausserdem liegt die Uebertragung $A\mu \longrightarrow A_s$ ausserhalb, $A_s \longrightarrow A_m$ innerhalb des Individuums.

Es besteht also hier ein ganz gewaltiger Unterschied in den associirten Komponenten gegenüber allen bisher betrachteten Wahrnehmungen. Beim Sehen löste die Lichtempfindung die Muskelaktion aus und B, das pathopsychische Symbol, verband sich mit dem sekundären myopsychischen B^1 zur Gesichtswahrnehmung. $B \rightleftarrows B_1$.

Bei der Wahrnehmung selbsterzeugter Laute ist es umgekehrt. Die Muskelaktion der Lautbildung erzeugt primär das myopsychische Symbol B^1 und dieses associirt sich mit dem sekundären akustischen B zur Lautwahrnehmung. $B \rightleftarrows B^1$.

Diese offenbar fundamentale Verschiedenheit erklärt wohl in etwas den so abweichenden Bewusstseinswert der den Sprechmuskeln entsprechenden Myopsyche. Rudimentär ausgebildet kann allerdings auch diesem Apparate etwas der übrigen Myopsyche Analoges zugesprochen werden.

Die ersten Lautbildungen, vor allem der Schreireflex, erfolgen natürlich auf irgend welche Reize der Sinnesoberfläche; diese sind im

Schema durch (A) symbolisirt. Diesem (A) gehört ein (A_c) und ein (B) zu und selbstredend wird dieses (B) sich mit B^1 nach der Formel (B) $\rightleftarrows$ B^1 associiren. Dieses (B) $\rightleftarrows$ B^1 kennen wir offenbar als unbestimmte Sensation in der Schleimhaut des Mundes u. s. w. und wenn wir vorhin von einem allmählichen Wechsel im Charakter der Myopsyche von der mimischen Muskulatur angefangen bis zum Kehlkopf sprachen, so meinten wir natürlich eine Verschiedenheit der Mischung beider Charaktere; der Myopsyche der mimischen Muskulatur mischen sich nur sehr wenig Elemente der lautlichen Myopsyche bei, während die des Kehlkopfes fast ausschliesslich aus diesen Elementen besteht.

Ziehen wir in Betracht, dass der Kehlkopf nur ausnahmsweise, eigentlich nur bei pathologischen Vorgängen an seiner Sinnesfläche gereizt wird, während die Haut der mimischen Muskulatur noch sehr exponirt ist, so haben wir für unsere Anschauung eine physiologische Unterlage.

Wenn wir in Anbetracht dieser nach jeder Richtung hin wohl charakterisirten Eigenheit der Myopsyche der Sprechmuskeln in der Bezeichnung Rechnung tragen wollen, und das ist zweckmässig, so stellen wir sie der übrigen Myopsyche als Glossopsyche gegenüber (Pars pro toto).

Uebersetzen wir diese Ergebnisse in das Anatomische, so heisst das: die Sprechmuskulatur ist in zweifacher Weise psychisch vertreten: einmal als (B) $\rightleftarrows$ B^1 (rudimentär), zweitens als B^1 $\rightleftarrows$ B und es ist demgemäss möglich, ein glossopsychisches Feld von einem myopsychischen, beide unmerklich in einander übergehend zu unterscheiden. Das glossopsychische Territorium dürfte am reinsten als Endstätte der myosensorischen Kehlkopfbahn sich darstellen. Die Hypothese dieses Feld natürlich gemeinsam mit dem motorischen Projektionsfelde in der Insel zu suchen, ist nahe liegend.

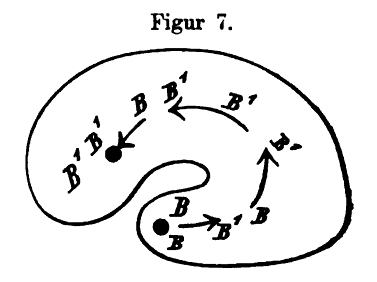
Es ist immer wünschenswerth für physiologische Betrachtungen, wie sie der Ableitung der Association B^1 $\rightleftarrows$ B zu Grunde liegen, eine anatomische Vorstellung zu haben. Giebt es eine solche, so hat man darin gewissermassen eine Probe auf die Richtigkeit des Rechenexempels.

Heinrich Sachs, unerreicht als Meister in der plastischen Darstellung der Hirnanatomie, führt folgendes aus: die sensiblen Bahnen liegen im Rückenmark, in der medulla, im Pons, in den Hirnschenkeln dorsal von den motorischen; es wäre zwecklos und daher unwahrscheinlich, wenn diese Anordnung im Marklager des Gehirns sich änderte. Wir werden also auch in der Hirnrinde erwarten dürfen, dass die zusammengehörigen sensiblen und motorischen Felder dieser Anordnung entsprechen. Die sensomotorischen Associationsbahnen verlaufen also alle von hinten nach vorn. Projiciren wir also die Sensibilität des Armes in die hintere, so werden wir seine Motilität in die vordere

Centralwindung verlegen. Wie ich schon ausführte, liegen die myopsychischen Felder wahrscheinlich an gleichen Stellen, nur in verschiedenen Schichten, also auch für ihre Associationsbahnen wird die Leitungsrichtung vom hinteren zum vorderen Ende des Gehirns gehen.

Der hintere Pol ist aber die Spitze des Schläfelappens, der vordere die Spitze des Stirnlappens, beide sind verbunden durch das Rindenfeld der Insel. In der nebenstehenden Skizze deuten die Pfeile sowohl die Leitungsrichtung wie die natürlich sehr verschiedene Länge der Associationsbahnen B ●—▸ B¹ an. Man sieht, wie aus der consequent fortgesetzten Anschauung dieser Associationsrichtung an einer Stelle, nämlich der ersten Urwindung als Schluss des Kreisbogens die Association B¹ ●—▸ B ergiebt.

Figur 7.



Dort liegt die Sprachregion.

Es liegt etwas abseits der Linie unserer Betrachtungen, wollte ich hier einen Ausflug auf das Gebiet der Afasieen machen. Das würde reichlich Stoff zu einer besonderen Abhandlung geben. Dass sich das hier entwickelte Theorem der besonderen myopsychischen Felder mit den Thatsachen verträgt, wird man ohne Weiteres glauben, wenn man erwägt, dass diese Felder sich mit den bisher angenommenen motorischen wahrscheinlich decken, und nur eine Zerlegung derselben in 2 Factoren, eine Differentiation der bisherigen Theorie bedeuten.

Doch möchte ich auf den Mechanismus wie die Sprache erlernt wird, einen Blick werfen; er dürfte lehrreich sein.

Bevor also das Kind spricht wird die Association B^1 ●—▸ B, die glossopsychisch acustische gebildet. Der Nachahmungsreflex besteht schon sehr frühzeitig, wie das Mitschreien der Säuglinge, wenn einer anfängt, beweist. Das Kind kommt in das Alter, wo es sich bemüht Sprachlaute nachzuahmen. Es hört das Wort Papa. Unter allen den spielend hervorgebrachten Lauten giebt es wahrscheinlich nicht einen, der diesem Klangbild völlig entspricht, aber es giebt gewiss einige sehr ähnliche und einen allerähnlichsten darunter. Hört nun das Kind das Wort, so werden nach dem eingangs angeführten Gesetze alle seine B^1 ●—▸ B anklingen, am meisten aber das ähnlichste. Nunmehr aber in der Richtung B ●—▸ B¹. Der Wille kommt hinzu und von $A_\varkappa{}^1$ fliesst der Nervenstrom über auf die motorischen Pyramidenzellen. Die Folge ist die Sprechbewegung $A\mu$. Diese erregt ihrerseits B, deckt sich dieses B aber nicht völlig mit dem gehörten Laute, so entsteht in dem Kinde ein Unlustgefühl, das es veranlasst, so lange zu probieren, bis die Identität wenigstens für das Kind erreicht wird. Jede misslungene

Nachahmung wird nämlich als unlust-betont verworfen, jede Annäherung als lustbetont zur Grundlage weiterer Annäherung im Gedächtnis festgehalten.

Diese Lust oder Unlust spielt hier offenbar dieselbe Rolle wie bei allen positiven Reflexen, z. B. auch beim Fixationsreflex. Ob wir annehmen, dass er erlernt wird oder angeboren ist, ist hierbei gleichgültig: im letzteren Falle schieben wir das Problem nur vom individuellen auf das phylogenetische Gebiet. Nehmen wir also an er wird erlernt, so ist das nur unter der Annahme denkbar, dass jede Annäherung an das Optimum der Empfindung Lust, jede Entfernung Unlust erzeugt; lustbetonte Empfindungen aber werden verstärkt.

Noch immer aber fehlt uns die Möglichkeit, das glossopsychische Moment, die sogenannten Sprechvorstellungen als psychische Grösse von dem akustischen Teile zu sondern, oder doch wenigstens als vorhanden nachzuweisen. Wir wissen zwar, dass es existiert und dass es einem besonderen physiologischen Vorgang seine Entstehung verdankt. wir wissen auch ungefähr wo es in der Hirnrinde vertreten ist, aber was es ist, davon haben wir immer noch keine Ahnung.

Heinrich Sachs hat in seiner Abhandlung „die Entstehung der Raumvorstellungen“, die musterhaft wäre, wenn sie nicht die von mir herangezogenen Localzeichen vernachlässigte, einleitungsweise eine Studie über die Intervallempfindungen vorausgeschickt.

Unter Intervallempfindungen versteht man eine psychische Grösse, die offenbar ganz unabhängig von acustischen Empfindungen ist: die uns ein Verhältniss der Töne zu einander bewusst macht. Erklingen zusammen oder nacheinander die Töne der Octave c c′ und darauf die der Octave c″ c‴, so haben wir in beiden Fällen neben der Verschiedenheit des acustischen, ein Gleiches im Bewusstsein. Dieses Gleiche ist die Intervallempfindung. Diese Intervallempfindungen lassen uns die reinen Töne eingeordnet erscheinen in eine Reihe, in der jeder einzelne seinen unveränderlichen Platz hat. Die Erkennung von Melodieen beruht auf Intervallempfindungen, die Erkennung eines bestimmten Zusammenklangs in beliebiger Tonhöhe ebenso. Die Klangfarbe eines Instrumentes, die auf dem Verhältniss der Obertöne zum Grundtone beruht und in jeder Höhenlage dieselbe ist, ist nichts als die Objectivation einer etwas komplizierten Reihe von Intervallempfindungen.

Auch die Laute der menschlichen Sprache werden wieder erkannt (primär identifiziert) nur durch Intervalle. Im Uebrigen verweise ich hier auf H. Sachs (l. c. p. 6—15).

Ertönt erst c, dann c′, und zum zweitenmale erst c′ und hinterher c, so haben wir ein Gefühl der Umkehr, das wir nur mit der Richtung vergleichen können, und ich mache darauf aufmerksam, dass beim Singen von c c′ der Kehlkopf aufwärts steigt, bei c′ c dagegen abwärts.

Auch die Sprachbezeichnungen, Tonleiter, Tonhöhe und Tiefe, die doch instinctiv ohne Ueberlegung gewählt sind, geben diesem bei Intervallempfindungen auftretenden Richtungsgefühle Ausdruck.

Weist uns diese Verwandtschaft des Intervalls und der Richtung schon auf eine myogene Ursache der Intervallempfindungen hin, so giebt uns folgende Ueberlegung die Gewissheit, dass wir in ihnen das gesuchte glossopsychische Moment zu sehen haben.

Zwei Dinge pathopsychischer Natur, Klang und Farbe, stehen in gar keinem Verhältniss zu einander, sie haben kein gemeinsames Maass. Das ist ganz durchgängig und gelb und grün, hellviolett und dunkelrosa, der Geruch von Asa fötida und der Rose sind einfach miteinander nicht vergleichbar. Es handelt sich einfach um differente Empfindungen. Das geht so weit, dass wir auch bei den verschiedenen Localzeichen eines Specialsinnes nur eine Verschiedenheit von Empfindungen konstatieren können, aber sicher kein Maass der Verschiedenheit besitzen. Orange ist dem Blau nicht ähnlicher als Gelb dem Grün, und wenn wir thatsächlich an den reinen Sinnesqualitäten grössere und geringere Aehnlichkeiten zu bemerken meinen, so beruht, wie dies später klar werden dürfte. diese Bemerkung auf dem mit jeder sinnlichen Wahrnehmung verbundenen Mitschwingen der gesammten Myopsyche.

Direkt vergleichbar können nur die glossopsychischen Componenten der Klänge sein, die wie die ganze Myopsyche auf Eigenthätigkeit des Organismus, auf Muskelfunction beruhen. Diese glossopsychischen Componenten sind die Intervallempfindungen.

Es ist interessant, dass H. Sachs diesen Zusammenhang wohl geahnt hat, aber schliesslich doch den Kern der Sache nicht traf.

„Irgendwo“ sagt er (l. c. p. 12) „unterhalb der Hirnrinde muss ein Organ vorhanden sein — ein aktives Element (p. 9) — welches auf Gehörseindrücke in der geschilderten Weise reagiert und dessen dem Grosshirn übermittelte Thätigkeit in diesem eine Erregung entstehen lässt, deren subjectives Correlat die Wahrnehmung der Klangfarbe, sowie die successive Intervallempfindung entstehen lässt (Schnecke?)“

Die lautbildende Muskulatur, an welche Sachs denkt, lehnt er ab, weil er nicht wusste, dass die Klangwahrnehmungen auf einer der sonstigen entgegengesetzten Associationsrichtung beruhen. Glossopsyche ⟶ Pathopsyche. Nicht wie sonst überall: Pathopsyche ⟶ Myopsyche.

Das von Sachs vermuthete Organ, das also der Klangwahrnehmung seinen activen Charakter verleiht, ist das Höhlengrau der Rautengrube und des Rückenmarkes bis tief in den Brusttheil hinab.

Hier sei nur eine kleine Einschaltung gestattet. Es wird behauptet, wir denken in Worten und nicht in Bildern. Ersteres ist falsch, letzteres, wenigstens im Grossen und Ganzen, richtig. Wir denken

abstract, d. h. wir denken möglichst ohne Betheiligung der Pathopsyche; das wird jedem klar, der ein mathematisches oder physikalisches Problem erwägt. Aber ganz doch nicht. Es giebt ein Sinnesgebiet, und nur eines, auf welches der Leitungsrichtung der Associationsbahnen zufolge jede kräftigere myopsychische Erregung abfliessen muss: das ist das acustische; $B^1 \rightarrow B$ lautet die Formel im Gegensatz zu $\mathrm{B} \rightarrow \mathrm{B}^1$.

Dass dieses Ueberfliessen stattfindet, ist einer der vielen Beweise dafür, dass die Glossopsyche trotz der Sonderstellung, die sie der gesammten übrigen Myopsyche gegenüber einnimmt, bei allen myopsychischen Erregungen mitschwingt.

Die Glossopsyche repräsentiert also das, was man Sprechvorstellungen genannt hat. Trotzdem wir nunmehr die Stelle kennen, die sie in unserem Bewusstsein einnimmt, können wir sie uns nicht gesondert vorstellen, so eng ist sie an das Acustische geknüpft. Von unvorstellbaren Vorstellungen aber zu reden hat etwas missliches, und ich glaube mit der Bezeichnung der glossopsychischen Componente der Klangwahrnehmung oder Vorstellung, oder kurzweg der Glossopsyche, einen bezeichnenderen und widerspruchsfreien Ausdruck gefunden zu haben.

Die so überaus enge Verknüpfung beider Theile unserer Klangempfindung, das Vorwiegen des Pathopsychischen über das Glossopsychische hat sein Gegenstück bei unseren Tastwahrnehmungen. Nur wird hier die pathopsychische Componente verschluckt, ein Unterschied, der möglicherweise auf Rechnung der entgegengesetzten Associationsrichtung kommt. $B^1 \rightarrow B$ . . $\mathrm{B} \rightarrow \mathrm{B}^1$.

Der Weg, auf welchem die ursprüngliche Zuordnung der Glossopsyche zur rein acustischen Sphäre vor sich geht, ist also gerade der entgegengesetzte wie der jeder anderen analogen Association. Da aber bei der Wahrnehmung nicht selbst erzeugter Laute der Weg $\mathrm{B} \rightarrow \mathrm{B}^1$ beschritten wird, was besonders für das Erlernen der Sprache in Betracht kommt, so ist die Summe aller unserer Lautvorstellungen in ganz exceptioneller Weise allen übrigen Vorstellungen entgegengestellt.

$$\mathrm{B} \rightarrow \mathrm{B}^1. \quad B \rightleftarrows B^1.$$

Das ist der Grund der viel festeren Verbindung der Glosso- und Pathopsyche, und er ist geeignet, eine ganze Reihe von psychopathischen Erscheinungen zu erklären.

Zunächst erklärt das Symbol $B^1 \rightarrow B$ das Ueberwiegen der Gehörshallucinationen, ebenso wie er das Denken in Worten erklärt. Eine autochthone Reizung der Myopsyche hat, wie wir schon wissen, stets ein Mitschwingen der Glossopsyche im Gefolge und von hier allein besteht ein gebahnter Weg zur Pathopsyche. Auch die lebhafteste

Hallucination nach dem Typus $B^1 \rightarrow B$ hat kein Ueberfliessen auf die Sprechbahn im Gefolge, was bekanntlich unerklärlich wäre, wenn eine lebhafte Vorstellung von genügender Stärke stets eine Muskelinnervation im Gefolge hätte. Die Kranken bewegen, auch wenn sie Gebrüll vor ihren Ohren hören, keinen Sprachmuskel. Je nach der Intensität, in welcher B anklingt, haben wir vom autochthonen Gedanken, über die „innere Stimme“, wo der Kranke im Zweifel ist, ob es sich um „blosse Gedanken“ oder um Gehörswahrnehmungen handelt, bis zur Wahrnehmung donnernder Zurufe, eine kontinuierliche Reihe, die wir uns folgendermaassen symbolisieren können.

$$B^1 \rightarrow {\scriptstyle B} \; .\;.\;.\;. \; B^1 \rightarrow B \; .\;.\;. \; B^1 \rightarrow \mathcal{B}.$$

Trotzdem keinerlei motorische Innervation. Andererseits kennen wir die Erscheinung, dass ohne erheblichen acustischen Beigeschmack die Kranken sprechen müssen. Im pathopsychischen Acusticusfelde sitzt dann der Reiz und fliesst hinüber auf das glossopsychische. In der Richtung dieser Stromwelle liegen die Pyramidenzellen, und wir können uns den Vorgang nach folgendem Schema erklären.

$$B \rightarrow B^1 \rightarrow \mathrm{P}. \quad \text{(Pyramidenbahn).}$$

Es giebt auch Mischformen $B \rightleftarrows B^1 \rightarrow \mathrm{P}$, bei denen der Kranke nachsprechen muss, was er hört.

Es versteht sich, dass dem Symbol $B \rightleftarrows B^1$ 2 verschiedene Bahnen von Associationsfasern entsprechen müssen, da wir eine Nervenleitung in doppelter Richtung ablehnen müssen.

Ferner sind diese pathologischen Vorkommnisse ein Beweis, dass B^1 nicht durch die gleichen Elemente in der Hirnrinde vertreten ist, welche die motorische Projection der Sprechmuskeln darstellen. Sonst könnte man nicht einsehen, warum einmal die Sprechbewegungen erfolgen, ein anderes Mal nicht.

Die doppelte Association von $B \rightleftarrows B^1$ erklärt uns zur Genüge die Unmöglichkeit, einen beider Bestandtheile isoliert vorzustellen, eine Schwierigkeit, die zwar auf dem Gebiete sämmtlicher Wahrnehmungen vorhanden ist, aber doch in geringerem Maasse.

Wohl ist es schwer bei einem Körper von allen seinen rein optischen und tactilen Eigenschaften zu abstrahieren, aber es ist doch bis zu einem gewissen Grade möglich, und die Naturwissenschaft arbeitet lediglich mit reinen myopsychischen Grössen. Bei den Lautvorstellungen aber hat die Glossopsyche überhaupt keinen Werth für sich, nicht einmal als Abstraction. Und doch zeigen uns die Fälle von Aphasie mit grosser Bestimmtheit ihre beiden Componenten.

Diese Erscheinung der unlöslichen Bindung mehrerer psychischen Grössen zu einer vollkommenen Einheit legt die Frage nahe, ob in der

einfachen, normalen Wahrnehmung nicht ausserdem B ⟶ B[1] noch eine Reihe psychischer Vorgänge liegen, die nur durch ihren Ausfall bei Geisteskrankheiten uns ihre Existenz verrathen. Ein solcher Vorgang ist uns bekannt: der Gefühlston. Wie dieser somatisch und cerebral vertreten ist, wird den Gegenstand einer späteren Abhandlung bilden, welche zugleich zeigen soll, dass thatsächlich die Bewusstseinsvorgänge auf eine grosse Zahl elementarer psychischer Ereignisse zurückzuführen sind, die nichts mit unseren Vorstellungen gemein haben, und die doch in unserem Bewusstsein bestehen.

Der Vergleich mit der Chemie liegt nahe: unsere Vorstellungen entstehen wie die chemischen Körper durch das Zusammentreten von Elementen zu unlösbaren Complexen. Diesen Elementen eine physiologische und anatomische Unterlage zu geben, ist das Ziel der Gehirnforschung. Letztere ist somit untrennbar von der Psychologie.

Ich wäre am Schlusse, wenn ich nicht noch einige Versprechungen einzulösen hätte.

Es wurde schon mehrfach darauf hingewiesen, dass die Myopsyche als ganzes schwingt und vor allem, dass bei dem Bewusstwerden einer Richtung stets sämmtliche Richtungen anklingen. Für diese Behauptung stehen uns eine ganze Anzahl von Belegen bereit. Ehe ich aber diese anführe und nach den hier gegebenen Anschauungen erkläre, ist es erforderlich zur Vereinfachung der Ausdrucksweise noch zwei Kunstausdrücke einzuführen; unter Eidopsyche verstehe ich die Myopsyche der Augenmuskeln, in welcher der Raum masselos als Summe der Richtungen erscheint, und stelle ihr die Ergopsyche, die Vertretung der Körpermuskulatur gegenüber, die uns neben den Richtungsvorstellungen die Massenvorstellung giebt. Es ist möglich, wenn auch, wie die Beobachtung der Blinden lehrt unwahrscheinlich, dass alle Richtungsvorstellungen zwei Mal in unserer Psyche entwickelt sind und zwar in der Ergo- und Eidopsyche. Wäre das der Fall, dann würden wir doch um die Annahme der Assonanz, des stets gleichzeitigen Schwingens beider Gebiete nicht herumkommen. Es liegt aber kein zwingender Grund vor, diese Annahme zu machen. Die Augen, ebenso Teile des Körpers wie die Arme, könnten sehr wohl durch den ein für allemal gegebenen Wellenberg der Augengegend in der gemeinsamen Myopsyche vertreten sein, wie ich es für den Arm ausgeführt habe.

Was spricht nun für das stete Anklingen der gesammten Myopsyche?

Einmal die Thatsache, dass eine einmal erlernte Bewegung der rechten Hand ohne weiteres mit der Fussspitze nachgemacht werden kann. Wir können eine 8 schreiben, gehen, Schlittschuhlaufen, Radfahren u. a. m.

Die 8 ist nichts als ein Komplex von Richtungsvorstellungen, den ich meistens optisch habe oder wahrnehme. Dem entspricht eine Erregung

der Myopsyche, sagen wir in Form einer bestimmten Wellenbewegung. Tritt hierzu irgend eine andere myopsychische Erregung, z. B. in der Rindenregion des rechten Beines oder Armes, so wird die 8, wenn die Erregung in die Pyramidenbahn hinüberfliesst, geschrieben werden.

Das unausbleiblich dabei anklingende Lautbild verräth, dass auch die Glossopsyche thätig ist.

Noch beweisender ist folgendes: ein Laie beschreibt einen Venusdurchgang: die Sonne stand in der und der Höhe über dem Horizont und hatte einen scheinbaren Durchmesser von 25 cm u. s. w. Ja, wie um alles in der Welt hatte dieser Mann die 25 cm gemessen? Gar nicht natürlich, er hatte sie geschätzt, wollte aber durch eine exakte Zahlangabe imponiren. Hätte er einen Pfennig in Armeslänge von seinem Auge gegen den Himmel gehalten, so hätte er zu seinem Erstaunen wahrgenommen, dass er die Sonnenscheibe reichlich damit verdecken konnte. Aber trotzdem erscheint mir die Sonne grösser als ein Pfennig, sie erscheint mir z. B. in der bestimmten Grösse einer Untertasse. Wie erklärt sich dieser Widerspruch?

Betrachten wir, am besten mit einem Auge, gegen eine graue Wand eine Anzahl verschieden grosser weisser Scheiben, die in verschiedenen Entfernungen von mir aufgehängt sind, so werden mir die einzelnen ganz unabhängig von ihrer wirklichen Grösse und Entfernung verschieden gross erscheinen und diese scheinbaren Grössen werden genau der Grösse der bezüglichen Netzhautbilder proportional sein, ausserdem aber werde ich von jeder Scheibe die Vorstellung einer ganz bestimmten Grösse haben und diese Grössen werden in gar keinem Verhältnisse zu den wahren Grössen stehen.

Nenne ich die Grösse der Scheiben s, s_1, $s_2 \ldots$, die der Netzhautbilder entsprechend σ, σ_1, σ_2, so sind die scheinbaren Grössen ausdrückbar durch $\varkappa . \sigma$, $\varkappa . \sigma_1$, $\varkappa . \sigma_2 \ldots$, wobei $\varkappa$ eine beliebige aber konstante Grösse ist. Jeder dieser scheinbaren Grösse lege ich eine ganz bestimmte absolute Grösse in cm^2 bei.

In dem Augenblicke aber, wo ich an Stelle einer der Scheiben meine Taschenuhr hänge, ändern die Scheiben sämmtlich ihre scheinbare Grösse, während die Netzhautbilder unverändert dieselben blieben, doch werden die Scheiben in ihrem gegenseitigen Grössenverhältnis sich nicht ändern. $\nu \sigma$, $\nu \sigma_1$, $\nu \sigma_2 \ldots$

Nehme ich denselben Versuch mit leuchtenden Scheiben im dunklen Zimmer vor, so ist er noch frappirender. Ich hätte statt der Scheiben auch verschiedene senkrecht aufgestellte Stäbe nehmen können. Wird das Zimmer nun erhellt, so ändert sich auch das Verhältniss der scheinbaren Grössen, so dass man sie jetzt nur noch mit $\nu \sigma$, $\nu_1 \sigma_1$, $\nu_2 \sigma_2$ be-

zeichnen kann. Ich sehe nämlich nunmehr an den Fusspunkten der Stäbe, dass sie verschieden weit von mir entfernt sind und sofort ändert sich auch die Grössenschätzung.

Daraus folgt: das Netzhautbild als solches giebt mir überhaupt nicht die Vorstellung der absoluten Grösse, sondern nur die der relativen. Aber in einer mir bekannten Umgebung vernachlässige ich diese relativen Grössen vollständig. Es erscheint mir ganz widersinnig, dass die Streichholzschachtel neben mir so gross aussehen soll wie die Fenster im Hause auf der anderen Strassenseite. Ein Versuch überzeugt mich, dass ich das Fenster mit der Schachtel verdecken kann.

Die Vorstellung einer absoluten Grösse kann nicht durch das Auge erworben werden und wären wir auf die Eidopsyche allein angewiesen, so wäre uns diese Vorstellung überhaupt fremd. Aber sagt man, ich erkenne doch, wenigstens binoculär die Entfernung und kann mit Hilfe dieser rein optisch zu absoluten Grössenvorstellungen gelangen.

Auch das ist unrichtig. Der Blindgeborene, der später durch Operation sehend wird, glaubt, dass die Sehdinge sein Auge berühren [1], erst wenn er merkt, dass er sie mit der Hand nicht berühren kann, dass er so und so viel Schritte thun muss, um den Gegenstand zu stossen, korrigirt er allmählich diese Anschauung. Die Entfernung, d. h. eine absolute Grösse, erwerben wir nur durch den Tastsinn, wir müssen den Gegenstand abtasten, um zu sehen wie gross er ist. Also nur die Ergopsyche liefert uns die Vorstellungen bestimmter Grössen und Massen. Und wenn uns der Mond, den wir nie betastet haben, in einer solch bestimmten Grösse erscheint, so ist das ein zwingender Beweis, dass auch bei jedem optischen Eindruck die Ergopsyche thätig ist. Sie bestimmt, der Grösse der Netzhautbilder zum Trotz, unsere Grössenvorstellungen der Dinge. Ein grobes Bild zu brauchen heisst also: der Mond ist so gross wie ein Kürbis nichts, als wenn ich hinginge und ihn befühlte, würde er mir so gross erscheinen.

Diese Thatsache beweist zwingender als jede andere, dass die Myopsyche nie etwa nur in einer Hirnregion erregt wird, sondern immer als Ganzes. [2]

---

[1] Ein solcher Mensch schätzt übrigens, wie ich selbst zu beobachten Gelegenheit hatte, die Gegenstände, die er sieht, zunächst alle nach dem Netzhautbilde, auch die, die er kennt und ein Gegenstand, der ihm bald nahe bald fern vorgehalten wird, verändert für ihn nur seine Grösse, nicht seine Entfernung.

[2] Bemerkenswerth ist es übrigens, dass auch die Glossopsyche den Begriff der absoluten Grösse, der bestimmten Tonhöhe, nicht nur des Höhenunterschiedes bildet; ob das ein Zeichen des Mitschwingens der Ergopsyche andeutet, ob es eine spezifische Fähigkeit der Glossopsyche ist, vermag ich wegen der Unvorstellbarkeit des Glossopsychischen nicht zu entscheiden. Doch neige ich der ersteren Anschauung zu, wofür ja auch die Unsicherheit der absoluten Tonschätzung spricht.

Nachdem wir somit durch die Thatsache, dass wir die Sehdinge in absoluter Grösse wahrnehmen, die Anschauung von der immer stattfindenden Gesammterregung der Myopsyche über das Bereich der Hypothese hinaus gehoben haben, ist es uns leicht, die früher unerklärliche Erscheinung der Nachahmung zu erklären, auch wenn diese nicht durch Controle des Auges geleitet wird.

Wie schon gesagt, noch ehe das Kind ein Jahr wird, lacht es und runzelt die Stirn, wenn man es ihm vormacht.

Hat das Kind durch Betasten seines Körpers allmählich alle Theile desselben kennen gelernt, d. h. sind gewisse Complexe von Richtungsvorstellungen sein myopsychischer Besitz, so ist es, da ja die Myopsyche trotz ihrer Gliederung in 3 Felder eine functionelle Einheit ist, ganz gleichgültig, von welchem Sinne aus irgeud ein solcher Complex in Schwingung versetzt wird; dieser Complex, eine räumliche Vorstellung des eigenen Gesichtes, entsteht, sobald das Kind mit den Fingern über sein Gesicht fährt; es genügt die Erregung eines sehr geringen Bruchtheiles der räumlichen Vorstellung, um der Welle, durch welche sie cerebral repräsentiert wird, eine grosse Amplitude zu geben.

Würde das Kind in den Spiegel sehen, so würde die identische Welle ihre Amplitude vergrössern, oder wäre die Eidopsyche wirklich für sich ebenfalls im Besitze aller Richtungsvorstellungen, so würde jedenfalls die Annahme nöthig, dass die durch den Gesichtseindruck erzeugte eidopsychische Welle die ihr entsprechende ergopsychische mitschwingen lässt.

Einleuchtender aber ist die Annahme, die Richtungsvorstellungen sind nur einmal in der einheitlichen Myopsyche deponiert.

Sieht nun das Kind das Gesicht seiner Mutter, so entpricht die myopsychische durch diesen Eindruck erregte Welle immerhin so nahe jener durch Betasten des eigenen Gesichtes erworbenen, dass sie ihr nahe identisch zu setzen ist. Runzelt die Mutter die Stirn, so verstärkt sich jener Theil der Welle, welcher durch Betasten der eigenen Stirn erworben wurde. Wie wir wissen liegt dieser Theil der Welle im Projectionsfelde des oberen Facialis. Ausserdem sieht das Kind die Stirnhaut der Mutter nach oben gehen, und das erregt ausser der Vorstellung der eigenen Stirn die Vorstellung nach oben.

Fliesst jetzt der Nervenstrom zu den Pyramidenzellen, so erfolgt die Stirnrunzelung.

Fassen wir nunmehr die gewonnenen anatomischen und physiologischen Anschauungen zusammen.

Die Muskelaction veranlasst eine centripetal gerichtete Nervenströmung, welche in der anatomisch noch nicht genauer festgelegten myosensorischen Bahn sich in die Grosshirnrinde ergiesst.

In der inneren Kapsel ist diese Bahn den motorischen Stabkranzfasern beigemischt.

Die corticale Projection dieser Bahn ist dieselbe wie die der motorischen Pyramidenbahn.

Nimmt man als Ausgangspunkt letzterer die grossen Pyramidenzellen an, so findet die myosensorische Bahn ihr Ende an den kleineren Zellen der oberen Schichten.

Das psychische Correlat der Erregung der myosensorischen Endzellen nenne ich Myopsyche, und theile dementsprechend die corticale Projection der motorischen Peripherie in ein motorisches und ein myopsychisches Feld.

Je nach der Verschiedenheit der Muskelfunction kann man drei myopsychische Felder unterscheiden, obwohl bei jeder Erregung die ganze Myopsyche als Einheit thätig wird.

1. Glossopsyche = Brocasche Windung (und Schläfelappen?).
2. Eidopsyche = Hinterhauptslappen.
3. Ergopsyche = Das Stirnhirn einschl. der Centralwindungen.

Die Glossopsyche nimmt wegen ihrer untrennbar-engen Verbindung mit dem rein Acustischen, sowie wegen ihrer doppelten Associationsbahn eine eigene Stellung ein. Ihr psychisches Correlat ist die Vorstellung des Intervalls und der absoluten Tonhöhe.

Die Eidopsyche besteht nur aus Richtungsvorstellungen, während zu diesen bei der Ergopsyche noch die Vorstellung der Masse und der absoluten Grösse tritt.

Die Zeitvorstellung ist nicht localisiert, sondern die Repräsentation einer ununterbrochen im ganzen Hirn vor sich gehenden eigenartigen Bewegung.

In der Breite des Gesunden giebt es keine Wahrnehmung ohne Erregung des ganzen Gehirns und ohne Betheiligung der gesammten Myopsyche. Trotzdem bleiben hierdurch die Errungenschaften der Localisationslehre unangefochten. Diese Errungenschaften erlangen vielmehr erst hierdurch ihre volle Bedeutung.

Bei der ungeheuren myopsychischen Bedeutung der Rumpfmuskulatur ist die grosse Ausdehnung des Projectionsfeldes erst bei der Annahme des myopsychischen Feldes verständlich. Die geringe Anzahl motorischer Pyramidenzellen und Projectionsfasern entspricht der motorisch unbedeutenden Functionsleistung des Rumpfes.

Schlusswort.

Die Gedanken, die in Vorstehendem entwickelt wurden, sind, wenn man sie unabhängig von einander betrachtet, natürlich nicht neu. Die Thatsachen, auf die sich die hier gegebene Theorie stützt, sind ja alltägliche und es wäre ein Wunder, wenn nicht hin und wieder jemand auch über die Rolle unserer Muskelbewegungen in Beziehung zu unseren Wahrnehmungen nachgedacht hätte.

Ich bin überzeugt, das ist geschehen überall, wo der Mensch die nöthige Musse zur Reflexion fand, und wollte man in der Weltlitteratur nach diesem Gedanken fahnden, man würde wahrscheinlich weit über die Zeiten des Aristoteles hinaufsteigen müssen, um seine ersten Spuren zu entdecken. Und desshalb habe ich principiell jede Beziehung auf philosophische Litteraturwerke abgelehnt.

Nicht in den einzelnen Bausteinen besteht der Werth eines Gebäudes, sondern in ihrer Verbindung zu einem Ganzen. Das Ganze aber, die hier entwickelte Weltanschauung, ist in diesem Zusammenhange noch nicht dagewesen. Die Beziehungen der Thatsachen auf einander sind in dieser Weise hier zum ersten Male ausgeführt worden.

Es scheint mir im Grunde eine zwecklose Arbeit, alle die Forscher namhaft zu machen, die ähnliche Wege begangen haben, um so mehr, als mir nie etwas verhasster gewesen ist, als ein Streit um die Priorität eines Gedankens oder einer Entdeckung, und so beanspruche ich im Einzelnen auch nirgends diesen Ruhm.

Trotzdem könnte es dem in der Geschichte der Philosophie und Psychologie bewanderten Leser erscheinen, als ob meine Theorie nichts wäre als eine Wiederholung, vielleicht eine selbständige Wiederholung, der Bain'schen Philosophie oder der eines Stuart Mill.

Auch Bain macht den Versuch, unserer Muskelthätigkeit die ihr gebührende Rolle im Wahrnehmungsprozesse zuzuweisen. Auch er geht davon aus, dass Wahrnehmung und Bewusstsein ohne Bewegung nicht bestehen können, und wenn wir bei ihm Aussprüche finden wie: „die Combination von Muskelempfindungen mit Gehör, Gesicht und den anderen Sinnen giebt uns erst die complicierten Empfindungen“, oder den etwas unklaren: „Unsere äussere Welt ist die Totalsumme aller Gelegenheiten, Energie zu entwickeln“, so können wir in der That auf den Gedanken kommen, dass hier eine nahe Verwandschaft oder gar eine Uebereinstimmung mit meinen Anschauungen vorliegt.

Und doch muss ich das mit aller Entschiedenheit ablehnen. Nicht darauf, dass überhaupt etwas gesagt wird, kommt es an, sondern darauf, in welchem Zusammenhange es gesagt wird. Die atomistischen Theorieen der alten Griechen waren in der Hauptsache identisch mit unseren

modernen Anschauungen von der Materie; aber sie gründeten sich auf das geistreiche Aperçu eines einzelnen, sie wuchsen nicht mit Naturnothwendigkeit aus den Thatsachen heraus und konnten infolgedessen auch nicht ordnend einwirken auf den vorhandenen Wissensschatz, sie konnten der unsicher tastenden Naturwissenschaft nicht den Weg weisen zu weiterem Wissen, wie sie es heute thun, denn jene alte Atomlehre stand ohne jede Verbindung mit dem damaligen Wissen.

So steht es auch mit der Philosophie eines Alexander Bain. Seine Anschauungen über das Verhältniss der Empfindung und Bewegung sind nicht in der Beobachtung begründet, sondern sie widersprechen ihr, und so konnte dieser Forscher überhaupt nicht zu einer klaren Scheidung der zwei in jeder Wahrnehmung gelegenen, ihrer Natur nach völlig verschiedenen Elemente gelangen.

Wenn er ausführt: „Die erste Wahrnehmung ist nicht die Empfindung von etwas Aeusserem, Bewegung geht der Empfindung voraus und ist von Anfang an von jedem äusseren Impuls unabhängig; sie gehört inniger und untrennbarer zu unserer Natur als irgend eine unserer Sinneswahrnehmungen, und wirkt in der That bei jeder unserer Empfindungen mit. Aber woher kommt denn diese ursprüngliche Bewegung? Eine Reihe von Thatsachen beweist, dass die Nervencentren blos in Folge ihrer Spannung, die eine Entladung nothwendig macht, Impulse an die Muskeln aussenden können. Wenn der Organismus die gehörige Nahrung bekommen hat, so muss das Nervensystem einen Ableiter für seine vermehrte Energie haben.“ [1]) . . . „Das erste Phänomen ist die spontane Bewegung, die wir schon bei dem Fötus im Mutterleibe antreffen, die sich aber auch bei den Neugeborenen und bei den älteren Individuen in der durch gute und reichliche Nahrung erzeugten Lebendigkeit und in dem spontanen Erwachen aus dem Schlaf äussert. Dieser spontanen Bewegung werden wir uns bewusst durch Muskelempfindung, die also die erste Wahrnehmung ist und sich von den anderen Empfindungen dadurch unterscheidet, dass sie nicht in einem äusseren, sondern in einem inneren Impuls ihren Ursprung hat.“

Wenn Bain dies ausführt sage ich, so äussert er genau so viel Irrthümer und Schiefheiten als in diesem Citate Gedanken vorhanden sind.

Das Verhältniss von Reiz und Bewegung ist absolut missverstanden, die Bedeutung der psychischen Repräsentation unserer Muskelthätigkeit gar nicht einmal erkannt. Denn wenn wir aus dem Schlafe erwachen und uns dehnen und strecken, so handelt es sich gar nicht mehr um centripetal aus der Muskulatur verlaufende Nervenerregungen, die psychisch registriert werden, sondern um rein pathopsychische Er-

---

[1]) Ich citiere aus Harald Höffding, Einleitung in die englische Philosophie, in der Kurella'schen Uebersetzung, Leipzig 1899.

regungen, um Muskelempfindungen in meinem Sinne, welche auf dem Wege der primären Association mit Naturnothwendigkeit die psychische Spiegelung der motorischen Reflexinnervation wachrufen. Diese aber ist beim Erwachsenen lange ausgebildet und stammt aus jener Lebenszeit, wo alle Bewegungen auf einen Reiz hin reflectorisch erfolgten.

Gerade dieser Mechanismus der Zuordnung ist der Kernpunkt meiner Theorie. Erst diese Erkenntniss macht sie zum Wegweiser naturwissenschaftlicher Psychologie, und wenn schon eine Verwandtschaft derselben mit früheren Theorien gefordert wird, so möchte ich auf C. Wernicke's Arbeiten über den afasischen Symptomencomplex[1]), sowie auf die Psychologie Wilhelm Wundt's verweisen.

Aber ob eine Theorie neu oder alt ist, darauf kommt es schliesslich nicht an. Das Wichtige ist, dass sie eine Form besitzt, in der sie die Grundlage exacter Forschung bilden kann, d. h. dass sie ohne Ueberschätzung der Speculation aus dem gegenwärtigen Wissensschatze herauswächst, und aus ihm herausführt, dass sie das Chaos der bekannten Thatsachen in eine übersichtliche Ordnung bringt.

Dass meine Theorie das vermag, gedenke ich in nächster Zeit in einer die einzelnen Wahrnehmungen speciell behandelnden Arbeit zu beweisen. Hier kam es nur darauf an, sie in grossen Zügen, frei von allem Beiwerk, zu entwickeln, und die Thatsachen nur soweit heranzuziehen, als zum Verständniss ihres Wesens unbedingt erforderlich erschien.

Also eine blosse Theorie, dürfte mancher, der in der Anhäufung möglichst vielen Wissens das Heil der Wissenschaft zu sehen gewohnt ist, ausrufen. Was soll uns eine Theorie, wir brauchen Thatsachen.

Darauf erwiedere ich: Ohne eine brauchbare Theorie keine Wissenschaft. Im Gegentheile: Die Entdeckung immer neuer Thatsachen bildet den Tod jeder wahren Wissenschaft. Die Thatsache erhält erst Werth durch ihre Beziehungen zu anderen Thatsachen; und diese Beziehungen giebt erst die Theorie. Ohne Theorie verfällt jede Wissenschaft dem Chinesenthum, und ich frage, ob diese Gefahr bei uns auf dem Gebiete der Psychologie so ferne liegt.

Man braucht nur die Augen zu öffnen, um überall die Symptome dieser bedenklichen Erscheinung zu gewahren. Die übermässige Werthschätzung der gedankenlosen Experimentierkunst, die Anhäufung von Messungsergebnissen an nicht messbaren Erscheinungen, wo man weder weiss was, noch zu welchem Zwecke man misst und zählt, ist heute an der Tagesordnung. Was will man mit diesen Bergen von Zahlen anfangen, wie will man einen Ueberblick über sie gewinnen? Ob man sie alphabetisch, chronolgisch oder nach ihrer absoluten Grösse ordnen will, scheint mir gleichgültig.

---

[1]) Breslau 1874.

Aber eine Theorie kann falsch sein, und dann wird sie Schaden stiften. Das glaube ich nicht, denn eine Theorie ist immer nur eine übersichtliche Beschreibung aller bekannten Thatsachen. Steht sie mit solchen im Widerspruch, so ist sie a limine abzuweisen. Deckt sie sich aber mit ihnen, so ordnet sie sie auch, und macht auf die Lücken unseres Wissens aufmerksam, regt zu planmässiger Forschung an, und sie hat ihren Zweck erfüllt, wenn sie zu wirklich neuen Thatsachen führt.

Jeder wissenschaftlichen Theorie ist nur eine beschränkte Dauer beschieden. Die Vermehrung unserer Kenntnisse, die neuen Beziehungen zu deren Entdeckung sie führt, zeigen früher oder später, dass es Thatsachen giebt, die in ihren Rahmen nicht hineinpassen, und eine Theorie, die zu einer gewissen Zeit alle Beziehungen eines Wissensgebietes umfasste, ist für eine spätere Zeit zu eng geworden.

Lehrbuch der Histologie des Menschen einschliesslich der mikroskopischen Technik. Von Dr. **A. A. Böhm,** Prosektor und Dr. **M. v. Davidoff,** vorm. Assistent am anatomischen Institut zu München. Mit 246 Abbildungen. **Zweite** vermehrte Auflage.
M. 7.—, geb. M. 8.—.

Abriss der pathologischen Anatomie. Von Dr. **G. Fütterer,** vormals I. Assistent am patholog.-anatom. Institut der Universität Würzburg, z. Z. Professor der patholog. Anatomie und Medicin in Chicago. **Zweite** Auflage. M. 4.60.

Lehrbuch der physiologischen Chemie. Von **O. Hammarsten,** Prof. der med. u. phys. Chemie a. d. Universität Upsala. **Vierte** völlig umgearb. Auflage. M. 15.—, geb. M. 17.—.

Schema der Wirkungsweise der Hirnnerven. Von Dr. **J. Heiberg,** weiland Professor an der Universität Christiania. **Zweite** Auflage.
M. 1.20.

Grundriss der chirurgisch-topograph. Anatomie. Mit Einschluss der Untersuchungen an Lebenden. Von Dr. **O. Hildebrand,** Professor an der Universität Basel. Mit einem Vorwort von Dr. **Franz König,** ord. Professor der Chirurgie, Geh. Med.-Rath, Direktor der Chirurg. Klinik in Berlin. **Zweite** verbesserte und vermehrte Auflage. Mit 98 theils mehrfarbigen Textabbildungen. M. 7.—, geb. M. 8.—.

Grundriss der Augenheilkunde. Unter besonderer Berücksichtigung der Bedürfnisse der Studirenden und praktischen Aerzte. Von Dr. **M. Knies,** Professor a. d. Universität Freiburg. **Dritte** Auflage. M. 6.—.

Die Methoden der praktischen Hygiene. Von Dr. **K. B. Lehmann,** Professor am Hygien. Institut der Universität Würzburg. **Zweite** gänzlich umgearbeitete Auflage. M. 18.60.

Lehrbuch der Augenheilkunde. Von Professor Dr. **J. v. Michel** in Berlin. **Zweite** umgearbeitete Auflage. M. 20.—, geb. M. 21.60.

Klinischer Leitfaden der Augenheilkunde. Von Dr. **J. v. Michel,** o. ö. Professor der Augenheilkunde an der Universität Berlin. **Zweite** Auflage. geb. M. 6.—.

Grundriss der pathologischen Anatomie. Von Dr. **Hans Schmaus,** erster Assistent am pathologisch-anatomischen Institut und Professor an der Universität München. **Sechste** vermehrte Auflage. Mit 270 theilweise farbigen Textabbildungen. ca. M. 12.—.

Taschenbuch der Medizinisch-Klinischen Diagnostik. Von Dr. **Otto Seifert,** Professor in Würzburg, und Dr. **Friedr. Müller,** Professor in Basel. **Zehnte** Auflage. In englischem Einband. M. 4.—.

Rezepttaschenbuch für Kinderkrankheiten. Von Dr. **Otto Seifert,** Professor in Würzburg. **Vierte** vermehrte Auflage. M 3.20.